

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-068271

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

H05B 33/14
H05B 33/04

(21)Application number : 11-237165

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 24.08.1999

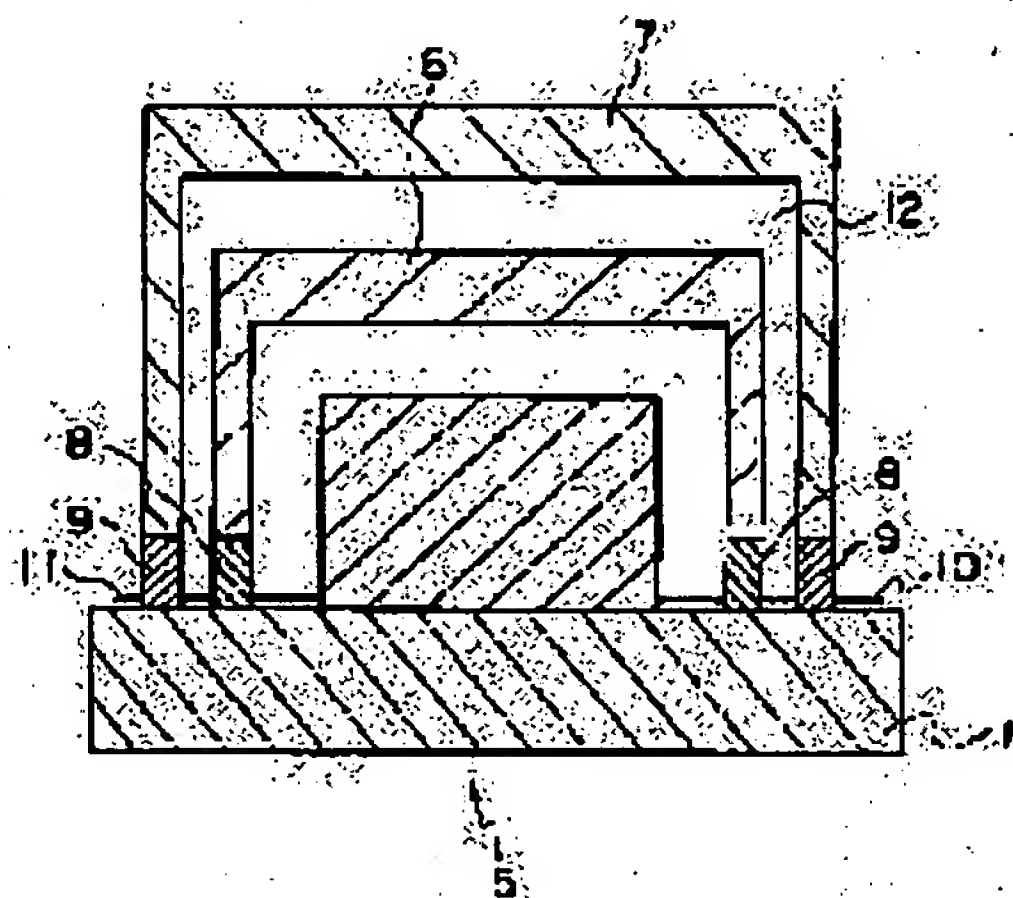
(72)Inventor : MISHIMA MASAYUKI

(54) LIGHT-EMITTING ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light-emitting element excellent in moisture impermeability, having durability, easily manufactured, and utilized effectively as a surface light source for a full-color display, a backlight and the like, and a light source array for a printer and the like.

SOLUTION: This element has a positive electrode 2, an organic compound layer 3 including a luminescent layer, and a negative electrode 4, on a non-moisture-permeable transparent supporting body 1. The organic compound layer 3 is sealed at least by at least two non-moisture-permeable members, preferably by an air-tight container 6 of a non-moisture-permeable container capable of storing at least the organic compound layer 3 and an air-tight container 7 capable of storing the air-tight container 6 in its inside, via sealing materials 8, 9.



(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号
特開2001-68271
(P2001-68271A)
(43)公開日 平成13年 3 月16日 (2001.3.16)

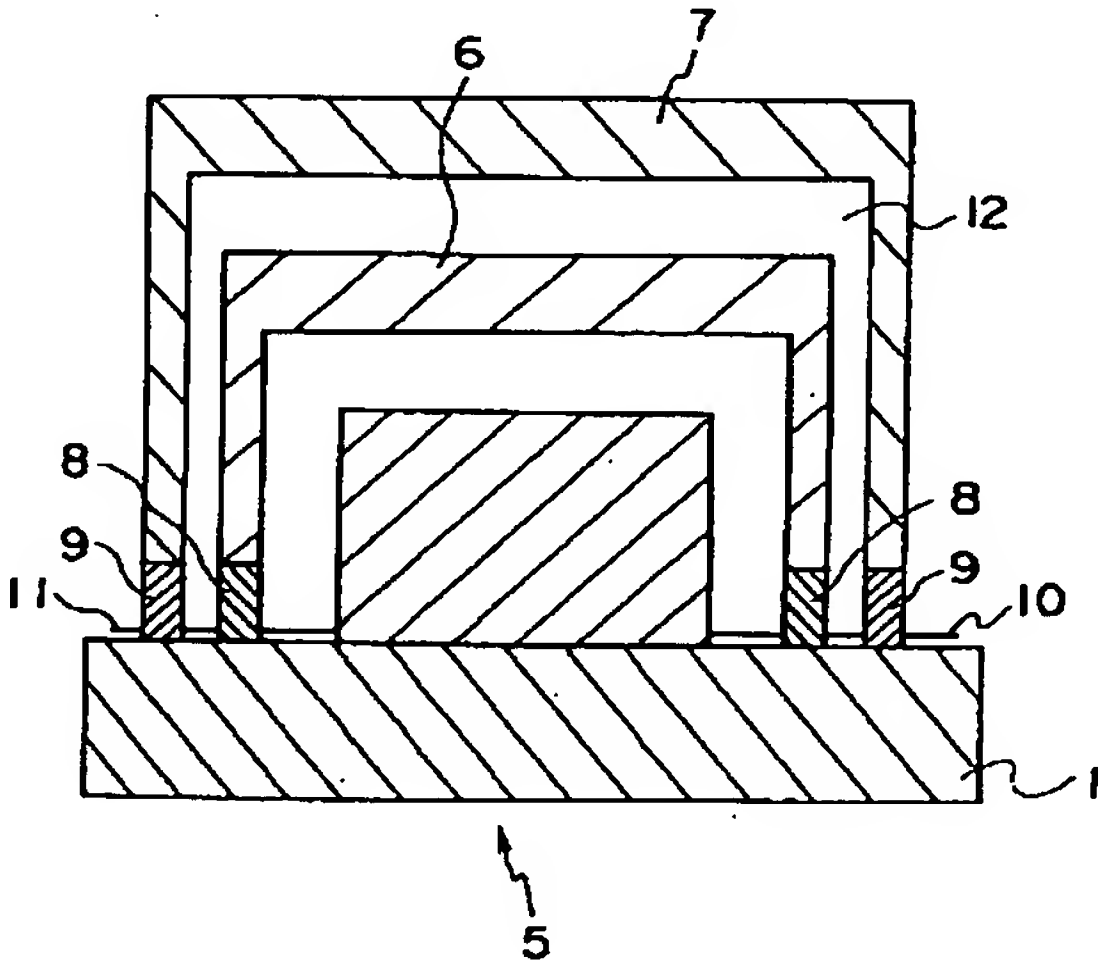
(51)Int.Cl.⁷ 識別記号 F I テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/14 H 0 5 B 33/14 B 3 K 0 0 7
33/04 33/04

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21)出願番号	特願平11-237165	(71)出願人	000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22)出願日	平成11年 8 月24日 (1999.8.24)	(72)発明者	三島 雅之 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フイルム株式会社内
		(74)代理人	100079049 弁理士 中島 淳 (外3名)
		Fターム(参考)	3K007 AB00 AB13 AB18 BB00 BB01 BB02 BB03 BB04 BB05 CA01 CA02 CA04 CA05 CB01 CB03 DA00 DB03 EA01 EB00 FA01 FA02

(54)【発明の名称】 発光素子

(57)【要約】
【課題】 フルカラーディスプレイ、バックライト等の面光源やプリンター等の光源アレイなどに有効に利用でき、耐透湿性に優れ、耐久性に富み、製造容易な発光素子を提供する。
【解決手段】 本発明の発光素子は、非透水性の透明支持体1上に、陽極2と、発光層を含む有機化合物層3と、陰極4とを有してなり、少なくとも有機化合物層3が、少なくとも2つの非透水性部材、好ましくは有機化合物層3を少なくとも収容可能な非透水性容器である気密容器6と、気密容器6を内部に収容可能な気密容器8とで、封止材8及び9を介して密閉されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 非透水性の透明支持体上に、陽極と、発光層を含む有機化合物層と、陰極とを有してなり、少なくとも該有機化合物層が、非透水性容器及び非透水性平板から選択した少なくとも2つにより密封されたことを特徴とする発光素子。

【請求項2】 非透水性の透明支持体上に、陽極と、発光層を含む有機化合物層と、陰極とをこの順に有してなる請求項1に記載の発光素子。

【請求項3】 少なくとも有機化合物層が、該有機化合物層を少なくとも収容可能な非透水性容器の少なくとも2つにより密封された請求項1又は2に記載の発光素子。

【請求項4】 非透水性容器の少なくとも1つが、他の非透水性容器の少なくとも1つを内部に収容する請求項3に記載の発光素子。

【請求項5】 内部に収容された他の非透水性容器と、該他の非透水性容器を内部に収容する非透水性容器との間の空間に、水分吸収剤が収容された請求項4に記載の発光素子。

【請求項6】 内部に収容された他の非透水性容器と、該他の非透水性容器を内部に収容する非透水性容器との間の空間に、有機化合物層に対し不活性な流体が収容された請求項4に記載の発光素子。

【請求項7】 発光素子を収容可能な非透水性容器と、該非透水性容器に固着されて該発光素子を密封する非透水性平板とにより密封された請求項1又は2に記載の発光素子。

【請求項8】 非透水性容器が、発光素子を内部に固着した状態で収容可能であり、非透水性平板が、該非透水性容器の開口端に固着されて該発光素子を密封する請求項7に記載の発光素子。

【請求項9】 非透水性容器が、一端有底の筒状体である請求項8に記載の発光素子。

【請求項10】 非透水性容器及び非透水性平板が、ガラス、金属及びセラミックスから選択される少なくとも1種で形成される請求項1から9のいずれかに記載の発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フルカラーディスプレイ、バックライト等の面光源やプリンター等の光源アレイなどに有効に利用できる発光素子に関し、更に詳しくは、耐透湿性に優れ、耐久性に富み、製造容易な発光素子に関する。

【0002】

【従来の技術】有機物質を使用した有機発光素子は、固体発光型の安価な大面積フルカラー表示素子や書き込み光源アレイとしての用途が有望視され、多くの開発が行われている。一般に有機発光素子は、発光層及び該発光

層を挟んだ一对の対向電極（陰極及び陽極）から構成されている。そして、該有機発光素子においては、前記一对の対向電極間に電界が印加されると、該有機発光素子内に、前記陰極から電子が注入されると共に前記陽極から正孔が注入される。該電子と該正孔とが前記発光層中において再結合し、エネルギー準位が伝導体から価電子帯に戻る際にエネルギーが光として放出され、発光する。

【0003】ところで、従来における有機発光素子は、単層型構造を有しており、駆動電圧が高く、発光輝度や発光効率が低いという問題があったが、近年、前記問題を解決する技術が、いくつか報告されている。例えば、有機化合物の蒸着により有機薄膜を形成してなる有機発光素子が提案されている（アプライド フィジクス レターズ、51巻、913頁、1987年）。この有機発光素子の場合、電子輸送材料からなる電子輸送層と、正孔輸送材料からなる正孔輸送層との積層型構造を有し、従来における単層型構造の発光素子に比べて発光特性が大幅に向上している。前記積層型構造の有機発光素子においては、前記正孔輸送材料として、低分子アミン化合物を用い、前記電子輸送材料兼発光材料として、8-キノリノールのA1錯体（A1q）を用いており、その発光色は緑色である。

【0004】このような、有機化合物の蒸着により有機薄膜を形成してなる積層型構造の有機発光素子は、数多く報告されている（例えば、マクロモレキュラー シンポジウム、125巻、1頁、1997年）。一方、高分子化合物を用いた有機発光素子も数多く報告されている。例えば、緑色の発光を示すポリパラフェニレンビレンを用いたもの（ネイチャー、347巻、539頁、1990年）、赤橙色の発光を示すポリ（3-アルキルチオフェン）を用いたもの（ジャナニーズ ジャーナル オブ アプライド フィジクス、30巻、L1938頁、1991年）、青色の発光を示すポリアルキルフルオレンを用いたもの（ジャバニーズ ジャーナル オブ フィジクス、30巻、L1941頁、1991年）などが挙げられる。

【0005】しかしながら、これらの有機発光素子の場合、以下の問題がある。即ち、該有機発光素子における有機化合物は、空気中の水分に対して安定性が悪く、耐久性が十分でないという問題である。このため、近時の有機発光素子においては、空気中の水分の影響を可能な限り減少させる目的で、これらの有機発光素子における電極や基体には、非透水性（水分透過性が小さい）透明ガラス基体を用い、その上に蒸着法等の乾式製膜法で有機化合物層を形成し、その上をガラス又は金属製のキャップ等の封止容器を用いて一回封止することが行われている。ところが、この有機発光素子の場合、耐透水性が十分ではなく、耐久性に劣り、実用性能が十分でないという問題がある。

【0006】そこで、有機発光素子における前記耐透水性、前記耐久性を改良する目的で、吸湿剤を、前記封止容器内に收容させる方法（特開平9-148066号公報）や、非吸湿性液体を前記封止容器内を充填させる方法（特開平10-74582号公報）、その他各種封止剤を用いる方法が提案されている。しかし、これらの場合、その効果がいずれも十分ではなく、前記封止容器や前記封止剤の剥離やピンホール等が発生し、歩留まりが悪く、発光素子の精密な検査が必要になり生産性に劣るという問題がある。

【0007】一方、珪素や金属酸化物等による保護層を、前記陰極上に、蒸着法やスパッタ法等により形成し、さらにガラス等を用いて封止する方法も提案されている（特開平8-96962号公報、特開平7-14675号公報等）。しかし、この方法の場合、前記保護層を厚くすることができないため、前記耐透水性、前記耐久性を十分に向上させることができないという問題がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記従来における問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、フルカラーディスプレイ、バックライト等の面光源やプリンター等の光源アレイなどに有効に利用でき、耐透湿性に優れ、耐久性に富み、製造容易な発光素子を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための手段は、以下の通りである。即ち、

<1> 非透水性の透明支持体上に、陽極と、発光層を含む有機化合物層と、陰極とを有してなり、少なくとも該有機化合物層が、非透水性容器及び非透水性平板から選択した少なくとも2つにより密封されたことを特徴とする発光素子である。

<2> 非透水性の透明支持体上に、陽極と、発光層を含む有機化合物層と、陰極とをこの順に有してなる前記<1>に記載の発光素子である。

<3> 少なくとも有機化合物層が、該有機化合物層を少なくとも收容可能な非透水性容器の少なくとも2つにより密封された前記<1>又は<2>に記載の発光素子である。

<4> 非透水性容器の少なくとも1つが、他の非透水性容器の少なくとも1つを内部に收容する前記<3>に記載の発光素子である。

<5> 内部に收容された他の非透水性容器と、該他の非透水性容器を内部に收容する非透水性容器との間の空間に、水分吸収剤が收容された前記<4>に記載の発光素子である。

<6> 内部に收容された他の非透水性容器と、該他の非透水性容器を内部に收容する非透水性容器との間の空間に、有機化合物層に対し不活性な流体が收容された前

記<4>に記載の発光素子である。

<7> 発光素子を收容可能な非透水性容器と、該非透水性容器に固着されて該発光素子を密閉する非透水性平板とにより密閉された前記<1>又は<2>に記載の発光素子である。

<8> 非透水性容器が、発光素子を内部に固着した状態で收容可能であり、非透水性平板が、該非透水性容器の開口端に固着されて該発光素子を密閉する前記<7>に記載の発光素子である。

10 <9> 非透水性容器が、一端有底の筒状体である前記<8>に記載の発光素子である。

<10> 非透水性容器及び非透水性平板が、ガラス、金属及びセラミックスから選択される少なくとも1種で形成される前記<1>から<9>のいずれかに記載の発光素子である。

【0010】前記<1>に記載の発光素子は、非透水性の透明支持体上に、陽極と、発光層を含む有機化合物層と、陰極とを有し、少なくとも該有機化合物層が、非透水性容器及び非透水性平板から選択した少なくとも2つにより密封されてなる。この発光素子においては、前記陽極から正孔が注入され、前記陰極から電子が注入され、これらが前記発光層において再結合し、エネルギー準位が伝導体から価電子体に戻る際に光を放出し、発光する。この発光素子においては、前記有機化合物層が非透水性容器及び非透水性平板から選択した少なくとも2つにより密封されるため、該有機化合物層は、水分を含む外気に晒されることがなく、水分により変質乃至劣化することがない。その結果、耐透水性に優れ、耐久性に富む。また、この発光素子は、製造工程においては、該有機化合物層が水分と接触してしまうとか、前記非透水性容器及び／又は前記非透水性平板の剥離、ピンホール等の製造故障がなく、製造容易性、製造安定性に優れる。

【0011】前記<2>に記載の発光素子は、前記非透水性の透明支持体上に、前記陽極と、前記発光層を含む有機化合物層と、前記陰極とをこの順に有してなるので、該有機化合物層は、その一方の層面が前記陽極を介して前記非透水性支持体により、該層面を除く層面が前記陰極を介して非透水性容器及び非透水性平板から選択した少なくとも2つにより、密封され、水分を含む外気から遮断される。このため、該有機化合物層は、長期間、水分により変質乃至劣化することがない。

【0012】前記<3>に記載の発光素子においては、少なくとも有機化合物層が、該有機化合物層を少なくとも收容可能な非透水性容器の少なくとも2つにより密閉されている。このため、該有機化合物層は、水分を含む外気から遮断され、極めて効果的に水分との接触から保護され、長期間にわたって変質乃至劣化することがない。

50 【0013】前記<4>に記載の発光素子においては、

前記非透水性容器の少なくとも1つが、他の非透水性容器の少なくとも1つを内部に収容するので、前記有機化合物層は、前記非透水性容器により二重に覆われ、密封され、水分との接触がなく、極めて長期間にわたって変質乃至劣化することがない。

【0014】前記<5>に記載の発光素子においては、内部に収容された他の非透水性容器と、該他の非透水性容器を内部に収容する非透水性容器との間の空間に、水分吸収剤が収容されているので、水分が、外側に位置する前記非透水性容器から該発光素子の内部に侵入乃至透過してきたとしても、該水分は、該水分吸収剤に吸収されるため、更に内側に位置する前記非透水性容器を透過することはない。また、前記空間内に残留していた水分も該水分吸収剤に吸収される。このため、前記有機化合物層は、水分との接触がなく、極めて長期間にわたって変質乃至劣化することがない。

【0015】前記<6>に記載の発光素子においては、内部に収容された他の非透水性容器と、該他の非透水性容器を内部に収容する非透水性容器との間の空間に、有機化合物層に対し不活性な流体が収容されているので、水分が、外側に位置する前記非透水性容器から該発光素子の内部に侵入乃至透過してきたとしても、該水分は、該不活性な流体に遮断され、更に内側に位置する前記非透水性容器との接触が妨げられる。このため、前記有機化合物層は、水分との接触がなく、極めて長期間にわたって変質乃至劣化することがない。

【0016】前記<7>に記載の発光素子は、発光素子を収容可能な非透水性容器と、該非透水性容器に固着されて該発光素子を密閉する非透水性平板とにより密閉されてなる。このため、該発光素子は、水分を含む外気から遮断され、水分との接触がなく、極めて長期間にわたって変質乃至劣化することがない。

【0017】前記<8>に記載の発光素子においては、前記非透水性容器が、発光素子を内部に固着した状態で収容可能であり、前記非透水性平板が、該非透水性容器の開口端に固着されるので、該発光素子は、該非透水性容器と該非透水性平板とにより密閉された空間内に配置され、水分を含む外気から遮断される。このため、該発光素子は、水分との接触がなく、極めて長期間にわたって変質乃至劣化することがない。

【0018】前記<9>に記載の発光素子においては、前記非透水性容器が、一端有底の筒状体であるので、該発光素子は、該非透水性容器と前記非透水性平板とにより密閉されてなる両端有底の筒状体における内部空間に配置され、水分を含む外気から遮断される。このため、該発光素子は、水分との接触がなく、極めて長期間にわたって変質乃至劣化することがない。

【0019】前記<10>に記載の発光素子においては、前記非透水性容器及び前記非透水性平板が、ガラス、金属及びセラミックスから選択される少なくとも1

種で形成される。このため、外気中の水分は、これらの素材中を透過することができず、該発光素子は、水分との接触が効果的に抑制され、極めて長期間にわたって変質乃至劣化することがない。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の発光素子は、積層体素子と、非透水性容器及び非透水性平板から選択した少なくとも2つとを有する。前記積層体素子は、非透水性の透明支持体上に、陽極と、発光層を含む有機化合物層と、陰極とを有してなる。本発明においては、前記積層体素子における、少なくとも前記有機化合物層が、前記非透水性容器及び非透水性平板から選択した少なくとも2つにより密封される。

【0021】(積層体素子)前記積層体素子としては、発光素子として機能するものであればよく、公知の発光素子の構造を有するものが挙げられる。一般に、そのような積層体素子としては、非透水性の透明支持体上に、陽極と、発光層を含む有機化合物層と、陰極とを少なくとも有してなり、更に必要に応じて、保護層等のその他の層を有してなる。

【0022】—非透水性の透明支持体—

前記非透水性の透明支持体は、水分を透過させない材料又は水分透過率の極めて低い材料で形成される。このような材料としては、例えば、ガラス等の無機材料、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリエステル、ポリ(クロロトリフルオロエチレン)等の合成樹脂等の有機材料などが挙げられる。前記非透水性の透明支持体は、これらの材料を、1種単独で用いて形成されていてもよいし、2種以上を併用して形成されていてもよく、また、その他の材料を用い、その表面に、窒化珪素、酸化珪素等による保護膜を被覆することにより形成されたものでもよい。

【0023】前記非透水性の透明支持体の形状、構造、大きさ等については、特に制限はなく、発光素子の用途、目的等に応じて適宜選択することができる。一般的には、前記形状としては、板状である。前記構造としては、単層構造であってもよいし、積層構造であってもよく、また、単一部材で形成されていてもよいし、2以上の部材で形成されていてもよい。前記非透水性の透明支持体は、無色透明であってもよいし、有色透明であってもよいが、無色透明であるのが好ましい。

【0024】—陽極—

前記陽極としては、前記有機化合物層に正孔を供給する機能を有していればよく、その形状、構造、大きさ等については特に制限はなく、発光素子の用途、目的等に応じて適宜選択することができる。前記陽極の材料としては、例えば、金属、合金、金属酸化物、有機導電性化合物、これらの混合物等が好適に挙げられ、仕事関数が4.0eV以上の材料が好ましい。前記材料の具体例としては、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化イン

ジウム錫（ITO）等の半導性金属酸化物、金、銀、クロム、ニッケル等の金属、更にこれらの金属と導電性金属酸化物との混合物又は積層物、ヨウ化銅、硫化銅などの無機導電性物質、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロール等の有機導電性材料、これらとITOとの積層物、などが挙げられる。

【0025】前記陽極の形成は、特に制限はなく、公知の方式に従って行うことができ、例えば、印刷方式、コーティング方式等の湿式方式、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理的方式、CVD、プラズマCVD法等の化学的方式、などの中から前記材料との適性を考慮して適宜選択した方式に従って行うことができる。例えば、前記陽極の材料としてITOを選択する場合には、該陽極の形成はスパッタ法、直流法、RF法等に従って行うことができる。また、前記陽極の材料として有機導電性化合物を選択する場合には、湿式製膜法に従って行うことができる。

【0026】前記陽極の前記発光素子における形成位置としては、特に制限はなく、該発光素子の用途、目的等に応じて適宜選択することができるが、前記非透水性の透明支持体上に形成されるのが好ましい。この場合、該陽極は、前記非透水性の透明支持体における一方の表面の全部に形成されていてもよいし、その一部に形成されていてもよい。

【0027】前記陽極の厚みとしては、前記材料に応じて適宜選択することができ、一概に規定することはできないが、通常10nm～50μmであり、50nm～20μmが好ましい。前記陽極の抵抗値としては、 $10^3 \Omega/\square$ 以下が好ましく、 $10^2 \Omega/\square$ 以下がより好ましい。前記陽極は、透明であってもよいし、不透明であってもよいが、該陽極側から発光（蛍光）を取り出すためには、その透過度としては、60%以上が好ましく、70%以上がより好ましい。この透過度は、分光光度計等を用いた公知の方法に従って測定することができる。

【0028】有機化合物層

前記有機化合物層は、発光層のみからなる単層構造であってもよいし、該発光層を2層以上有する、あるいは、該発光層の外に、正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層、電子輸送層等のその他の層を適宜有する積層構造であってもよい。

【0029】前記有機化合物層の前記発光素子における形成位置としては、特に制限はなく、該発光素子の用途、目的等に応じて適宜選択することができるが、前記陽極上に形成されるのが好ましい。この場合、該有機化合物層は、前記陽極上の全面又は一面に形成される。

【0030】前記有機化合物層が積層構造の場合、例えば、前記陽極と前記発光層との間に前記正孔注入層及び前記正孔輸送層を形成することができ、また、後述する陰極と前記発光層との間に前記電子注入層及び前記電子輸送層を形成することができる。具体的には、陽極/発

光層/陰極、陽極/正孔注入層・正孔輸送層/発光層/陰極、陽極/発光層/電子注入層・電子輸送層/陰極、陽極/正孔注入層・正孔輸送層/発光層/電子注入層・電子輸送層/陰極、等の積層構造が挙げられる。

【0031】前記発光層の形状、大きさ、厚み等については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。前記発光層の材料としては、発光可能な化合物（蛍光を発する化合物）であれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ベンゾオキサゾール誘導体、ベンゾイミダゾール誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、スチリルベンゼン誘導体、ポリフェニル誘導体、ジフェニルブタジエン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ナフタルイミド誘導体、クマリン誘導体、ペリレン誘導体、ペリノン誘導体、オキサジアゾール誘導体、アルダジン誘導体、ピラリジン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、ビススチリルアントラセン誘導体、キナクリドン誘導体、ピロロピリジン誘導体、チアジアゾロピリジン誘導体、スチリルアミン誘導体、芳香族ジメチリデン化合物、8-キノリノール誘導体の金属錯体や希土類錯体に代表される各種金属錯体、ポリチオフェン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリフルオレン誘導体等の高分子化合物、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0032】前記正孔注入層及び前記正孔輸送層の材料としては、前記陽極から正孔を注入可能であるか、該正孔を輸送可能であるか、あるいは、陰極から注入された電子を障壁可能であればよく、例えば、カルバゾール誘導体、トリアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリーラルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラズロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリーラルアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、芳香族第三アミン化合物、スチリルアミン化合物、芳香族ジメチリデン系化合物、ボルフィリン系化合物、ポリシラン系化合物、ポリ（N-ビニルカルバゾール）誘導体、アニリン系共重合体、チオフェンオリゴマー、ポリチオフェン等の導電性高分子オリゴマー、ポリチオフェン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリフルオレン誘導体等の高分子化合物、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0033】前記電子注入層及び前記電子輸送層の材料としては、前記陰極から電子を注入可能である、該電子を輸送可能である、あるいは、前記陽極から注入された正孔を障壁可能であればよく、例えば、トリアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、フルオレノン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ア

ントロン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、カルボジイミド誘導体、フルオレニリデンメタン誘導体、ジスチリルピラジン誘導体、ナフタレンペリレン等の複素環テトラカルボン酸無水物、フタロシアニン誘導体、8-キノリノール誘導体の金属錯体やメタルフタロシアニン、ベンゾオキサゾールやベンゾチアゾールを配位子とする金属錯体に代表される各種金属錯体、ポリチオフェン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリフルオレン誘導体等の高分子化合物、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0034】前記有機化合物層の形成方法としては、例えば、蒸着法等の乾式製膜法、塗布法等の湿式製膜法などが挙げられ、該有機化合物層の材料に応じて適宜選択することができる。前記有機化合物層を前記湿式製膜法で形成する場合、該有機化合物層には、バインダー樹脂を添加することができる。この場合、該バインダー樹脂としては、例えば、ポリ塩化ビニル、ビスフェノールA型ポリカーボネート、ビスフェノールZ型ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキシド、ポリブタジエン、ポリ(N-ビニルカルバゾール)、炭化水素樹脂、ケトン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリアミド、エチルセルロース、酢酸ビニル、ブチラール樹脂、アセタール樹脂、ABS樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0035】-陰極-

前記陰極としては、前記有機化合物層に電子を注入する機能を有していればよく、その形状、構造、大きさ等については特に制限はなく、発光素子の用途、目的等に応じて適宜選択することができる。前記陰極の材料としては、例えば、金属、合金、金属酸化物、電気伝導性化合物、これらの混合物などが挙げられ、仕事関数が4.5 eV以下のものが好ましい。前記材料の具体例としては、アルカリ金属(例えば、Li、Na、K等)、又はそのフッ化物、アルカリ土類金属(例えばMg、Ca等)、又はそのフッ化物、金、銀、鉛、アルミニウム、ナトリウム-カリウム合金、リチウム-アルミニウム合金、マグネシウム-銀合金、インジウム、イッテルビウム等の希土類金属、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、アルミニウム、リチウム-アルミニウム合金、マグネシウム-銀合金などが好ましい。

【0036】前記陰極の形成は、特に制限はなく、公知の方式に従って行うことができ、例えば、印刷方式、コーティング方式等の湿式方式、真空蒸着法、スパッタリ

ング法、イオンプレーティング法等の物理的方式、CVD、プラズマCVD法等の化学的方式、などの中から前記材料との適性を考慮して適宜選択した方式に従って行うことができる。例えば、前記陰極の材料として金属等を選択する場合、その1種又は2種以上を同時にスパッタ法等に従って行うことができる。

【0037】前記陰極の前記発光素子における形成位置としては、特に制限はなく、該発光素子の用途、目的等に応じて適宜選択することができるが、前記有機化合物層上に形成されるのが好ましい。この場合、該陰極は、前記有機化合物層上の全部又は一部に形成される。

【0038】前記陰極の厚みとしては、前記材料に応じて適宜選択することができ、一概に規定することはできないが、通常10nm~5μmであり、50nm~1μmが好ましい。前記陰極は、透明であってもよいし、不透明であってもよい。

【0039】-その他の層-

前記その他の層としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、保護層などが挙げられる。前記保護層は、前記発光素子において、その最表面に、例えば、前記非透水性の透明支持体、前記陽極、前記有機化合物層、及び前記陰極がこの順に積層される場合には、該陰極上に形成され、前記非透水性の透明支持体、前記陰極、前記有機化合物層、及び前記陽極がこの順に積層される場合には、該陽極上に形成される。前記表面層の形状、大きさ、厚み等については、適宜選択することができ、その材料としては、水分や酸素等の発光素子を劣化させ得るものを該発光素子内に侵入乃至透過させるのを抑制する機能を有していれば特に制限はなく、例えば、酸化珪素、二酸化珪素、酸化ゲルマニウム、二酸化ゲルマニウム、等が挙げられる。

【0040】前記保護層の形成方法としては、特に限定はなく、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子センエビタキシ法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、コーティング法、などが挙げられる。

【0041】(非透水性容器及び/又は非透水性平板) 前記非透水性容器及び/又は非透水性平板は、前記発光素子において少なくとも2つ備えられる。前記非透水性容器及び/又は非透水性平板の材料としては、水分を透過させない材料又は水分透過率の極めて低いものであればよく、例えば、ガラス、金属、セラミックス等の無機材料、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリエステル、ポリ(クロロトリフルオロエチレン)等の合成樹脂等の有機材料などが挙げられる。これらの中でも、ガラス、金属及びセラミックスから選択される少なくとも1種が好ましい。

【0042】前記非透水性容器及び/又は非透水性平板の構造としては、これらの材料を、1種単独で用いて形

成された構造であってもよいし、2種以上を併用して形成された構造であってもよい。前記非透水性容器及び／又は非透水性平板の形状及び大きさについては、目的に応じて適宜選択することができるが、本発明においては、非透水性容器及び非透水性平板から選択した少なくとも2つにより、少なくとも前記発光素子における前記有機化合物層を、好ましくは前記発光素子の全体を密閉することができるように選択することが必要である。

【0043】このような前記非透水性容器及び／又は非透水性平板の態様としては、前記有機化合物層を少なくとも収容可能な非透水性容器を少なくとも2つ備える態様、該態様において、前記非透水性容器の少なくとも1つが、他の非透水性容器の少なくとも1つを内部に収容可能な態様、前記発光素子を収容可能な非透水性容器と、該非透水性容器に固着されて該発光素子を密閉する非透水性平板とを少なくとも備える態様、該態様において、該非透水性容器が発光素子を内部に固着した状態で収容可能であり、該非透水性平板が該非透水性容器の開口端に固着される態様、更に該態様において、該非透水性容器が一端有底の筒状体である態様、などが好適に挙げられる。前記非透水性容器及び／又は非透水性平板は、無色透明であってもよいし、有色透明であってもよいが、無色透明であるのが好ましい。

【0044】前記非透水性容器及び／又は非透水性平板は、前記積層体素子に接着される。前記非透水性容器及び／又は非透水性平板の前記積層体素子への接着は、例えば、封止材を用いての接着、シーム溶接法、ハンダ付け法、レーザ・電子ビーム溶接法、冷間圧接法、低融点ガラス法等による接着、などが挙げられる。これらの中でも、前記発光素子は熱により劣化し得るので、できるだけ発光素子に熱を印加させない方法が好ましく、例えば、紫外線硬化樹脂を封止材として用いる封止方法、シーム溶接法、などが好ましい。なお、前記シーム溶接法による場合、その温度としては、前記積層体素子が劣化乃至変質しない温度以下である必要があり、150℃以下が好ましい。

【0045】前記封止樹脂を用いての接着は、前記発光素子への水分、酸素等の接触を可能な限り少なくさせる点で、窒素、アルゴンガス等の不活性ガス中で行われるのが好ましい。この接着は、具体的には、例えば以下のようにして行われる。即ち、前記不活性ガス中に積層体素子を配置する。該積層体素子における、前記非透水性部材との接着部に、前記封止材を適量塗設した後、該積層体素子を覆うようにしてこれに前記非透水性容器及び／又は非透水性平板を重ねる。そして、紫外線、熱等により前記封止材を硬化させることにより行われる。

【0046】前記封止材としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、エポキシ系やアクリル系等の紫外線硬化型封止樹脂やエポキシ系、ウレタン系、ウレア系、不飽和エステル系等の熱

硬化型封止樹脂、シリコン系、シアノアクリレート系等の水分硬化型封止樹脂、ポリエステル、ポリアミド、酢酸ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ウレタン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等の熱可塑性型封止樹脂、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。また、これらは、一液型、二液型のいずれのもであってもよい。前記封止材の固化方法としては、例えば、紫外線照射法、加熱法、水分硬化法などが挙げられる。これらの中でも、加熱による場合には、前記発光素子が劣化しない温度条件を選択する必要がある。

【0047】本発明においては、前記非透水性容器及び／又は非透水性平板が、少なくとも2つの前記非透水性容器であり、これらの一方が他方の内部に収容される態様である場合、内部に収容された前記非透水性容器と、該非透水性容器を内部に収容する前記非透水性容器との間の空間に、水分吸収剤又は前記有機化合物層に対し不活性な流体を収容しておくのが好ましい。このように設計すると、該空間内に残存する水分を前記有機化合物層に接触させるのを効果的に防ぐことができ、更に外部から侵入乃至透過してきた水分を前記有機化合物層に接触させるのを効果的に防ぐことができる点で有利である。

【0048】前記水分吸収剤としては、特に制限はなく、例えば、酸化バリウム、酸化ナトリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、五酸化リン、塩化カルシウム、塩化マグネシウム、塩化銅、フッ化セシウム、フッ化ニオブ、臭化カルシウム、臭化バナジウム、モレキュラーシーブ、ゼオライト、酸化マグネシウム、などが挙げられる。

【0049】前記不活性な流体としては、特に制限はなく、例えば、パラフィン類、流動パラフィン類、パーフルオロアルカンやパーフルオロアミン、パーフルオロエーテル等のフッ素系溶剤、塩素系溶剤、シリコンオイル類などが挙げられる。

【0050】次に、本発明の発光素子の具体的構造について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の発光素子における積層体素子の一例を示す断面概略説明図である。図1に示すように、積層体素子5は、非透水性の透明支持体1の一方の表面上の一部に、陽極2、発光層を含む有機化合物層3及び陰極4をこの順に積層してなる。図2から図4は、図1に示す積層体素子を用いた本発明の発光素子の一例をそれぞれ示した断面概略説明図である。

【0051】図2に示す発光素子においては、積層体素子5における透明支持体1の有機化合物層3等が積層された側の露出表面に、有機化合物層3を収容可能な前記非透水性容器である気密容器6が、封止材8を介して、有機化合物層3を内部に収容した状態で固着されている。そして、有機化合物層3を収容可能な前記非透水性

13

容器であって気密容器6よりも内径の大きな気密容器7が、封止材9を介して、気密容器6を内部に収容した状態で固着されている。陽極2には陽極リード10が導通されており、陽極リード10は、封止材8及び9を貫通して外部に延出している。また、陰極4には陰極リード11が導通されており、陰極リード11は、封止材8及び9を貫通して外部に延出している。

【0052】図2に記載の発光素子は、例えば、以下のようにして作製される。即ち、透明支持体1上に、ITO等の陽極2を積層する。陽極2上に、蒸着法、塗布法等により、発光層を含む有機化合物層3を積層する。有機化合物層3上に、陰極4を積層する。こうして得た積層体素子5を、窒素、アルゴンガス等の不活性ガス中で、その透明支持体1上の所定位置、つまり気密容器6と透明支持体1との接着部、及び気密容器7と透明支持体1との接着部に、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂等による封止剤8及び9を適量塗設した後、気密容器6及び7を所定位置に配置させ、つまり有機化合物層3を覆う（内部に収容する）ようにして重ねる。そして、紫外線、熱等を印加することにより封止材8及び9を硬化させ、気密容器6及び7を透明支持体1上に固着させる。以上により、発光素子が作製される。この発光素子においては、積層体素子5と気密容器6との間の空間には、前記不活性ガスが存在している。

【0053】図2に記載の発光素子においては、陽極リード10を介して陽極2から正孔が注入され、陰極リード11を介して陰極4から電子が注入され、これらが発光層を含む有機化合物層3において再結合し、エネルギー準位が伝導体から価電子体に戻る際に光を放出し、発光する。図2に記載の発光素子においては、有機化合物層3が、2つの非透水性部材である気密容器6及び7により二重に密封されているため、外部から水分等が侵入乃至透過することがなく、有機化合物層3は、水分と接触することがなく、水分により変質乃至劣化することがない。このため、この発光素子は、耐透水性に優れ、耐久性に富む。また、この発光素子は、製造工程においては、該有機化合物層が水分と接触してしまうとか、前記非透水性容器及び／又は前記非透水性平板の剥離、ピンホール等の製造故障がなく、製造容易性、製造安定性に優れる。

【0054】図3に示す発光素子においては、積層体素子5は、有機化合物層3を収容可能な前記非透水性容器である気密容器13の内部に収容されている。気密容器13は、一端有底の筒状の容器であり、内側内部に形成された穴部の内径は、開口端から一定距離進んだところで小さくなっており、更にそこから一定距離進んだところで小さくなっており、該穴部の軸方向の断面形状は、階段状になっている。ここで、該穴部において、内径の大きな部分から順に第1穴部、第2穴部、第3穴部とすると、気密容器13においては、その開口端から該第1

14

穴部、該第2穴部、該第3穴部がこの順に位置し、かつこれらは互いに同心に位置している。図3に示す発光素子においては、前記非透水性平板である平板14の外周部分が、前記第1穴部の内周部分と、積層体素子5における透明支持体1の外周部分と前記第2穴部の内周部分とが、それぞれ当接可能になっている。

【0055】図3に示す発光素子は、前記第2穴部の露出底面に塗設された封止材15により、積層体素子5が、有機化合物層3等が気密容器13の底面に対向するようにして気密容器13内に固着され、前記第1穴部の底面に塗設された封止材16により、平板14が、気密容器13に固着されて、作製される。なお、積層体素子5における、陽極2には陽極リード（図示せず）が、陰極4には陰極リード（図示せず）が、それぞれ、導通されており、気密容器13を貫通して外部に延出している。

【0056】図3に示す発光素子における発光の原理・作用は、図2に示す発光素子と同様である。図3に記載の発光素子においては、有機化合物層3が、前記非透水性容器及び前記非透水性平板である、気密容器13及び平板14により囲まれた密閉空間内に配置されるため、外部から水分等が該密閉空間内に侵入乃至透過することがなく、有機化合物層3は、水分と接触することがなく、水分により変質乃至劣化することがない。このため、この発光素子は、耐透水性に優れ、耐久性に富む。また、この発光素子は、製造工程においては、該有機化合物層が水分と接触してしまうとか、前記非透水性容器及び／又は前記非透水性平板や封止材の剥離、ピンホール等の製造故障がなく、製造容易性、製造安定性に優れる。

【0057】図4に示す発光素子においては、積層体素子5は、有機化合物層3を収容可能な前記非透水性容器である気密容器17の内部に収容されている。気密容器17は、一端有底の筒状の容器であり、内側内部に形成された穴部の内径は、開口端から一定距離進んだところで小さくなっており、該穴部の軸方向の断面形状は、階段状になっている。ここで、該穴部において、内径の大きな部分から順に第1穴部、第2穴部とすると、気密容器17においては、その開口端から該第1穴部、該第2穴部がこの順に位置し、かつこれらは互いに同心に位置している。図4に示す発光素子においては、積層体素子5における透明支持体1の外周部分と前記第1穴部の内周部分とが当接可能になっている。また、平板18は、その外径が気密容器17の外径よりもやや小さくなるように設計されている。

【0058】図4に示す発光素子は、まず、前記第1穴部の露出底面に塗設された封止材19により、積層体素子5が、有機化合物層3等が気密容器17の底面に対向するようにして気密容器17内に固着される。次に、気密容器17の開口端に、ニッケル等の金属を溶接又はメ

ッキして凸部20を形成し、この凸部20と平板18とを、ニッケル等の金属を用いてシーム溶接して接続部21を形成することにより、平板18が、気密容器17に固着される。以上により、図4に示す発光素子が作製される。なお、積層体素子5における、陽極2には陽極リード（図示せず）が、陰極4には陰極リード（図示せず）が、それぞれ、導通されており、気密容器16を貫通して外部に延出している。

【0059】図4に示す発光素子における発光の原理・作用は、図2に示す発光素子と同様である。図4に記載の発光素子においては、有機化合物層3が、2つの非透水性部材である気密容器17、平板18、並びに、これらを固着する凸部20及び接続部21により囲まれた密閉空間内に配置されるため、外部から水分等が該密閉空間内に侵入乃至透過することがなく、有機化合物層3は、水分と接触することがなく、水分により変質乃至劣化することがない。このため、この発光素子は、耐透水性に優れ、耐久性に富む。また、この発光素子は、製造工程においては、該有機化合物層が水分と接触してしまうとか、前記非透水性容器及び／又は前記非透水性平板や前記封止材の剥離、ピンホール等の製造故障がなく、製造容易性、製造安定性に優れる。

【0060】

【実施例】以下に、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0061】（実施例1）前記非透水性の透明支持体として、50mm×50mm×0.5mmのガラス製基板を用い、この上に、直流電源を用いてスパッタ法にてインジウム錫酸化物（ITO、インジウム／錫＝95／5モル比）による層を積層して前記陽極を形成した。この陽極の厚みは0.2μmであり、表面抵抗値は10Ω／□であった。次に、この陽極上に、前記発光層を含む有機化合物層を積層形成した。まず、前記正孔輸送層として、N，N'-ジナフチル-N，N'-ジフェニルベンジジンによる層を、真空蒸着法にて前記陽極上に厚みが0.04μmとなるように積層した。次に、該正孔輸送層上に、前記発光層として、トリス（8-ヒドロキシキノリン）アルミニウムによる層を、真空蒸着法にて厚みが0.06μmとなるように積層した。次に、該発光層上に、パターンニングしたマスク（発光面積が5mm×5mmとなるマスク）を設置して、蒸着装置内で、マグネシウム：銀＝10：1（モル比）による層を厚みが0.25μmとなるように蒸着し、さらに銀による層を厚みが0.3μmとなるようにして蒸着して、前記陰極を積層した。前記陽極及び前記陰極には、それぞれアルミニウム製のリード線を接続させて図1に示す積層体素子5を作製した。

【0062】次に、以下のようにして、図2に示す発光素子を作製した。即ち、窒素ガスで置換したグローブボ

ックス内で、ガラス製の気密容器6の開口端に、封止材8として紫外線硬化型接着剤（長瀬チバ製、XNR5493）を塗設した。この封止材8が塗設された気密容器6を、積層体素子5におけるガラス製の透明支持体1に圧着させた後、50mW／cm²の紫外線を2分間照射して、封止材8を硬化させた。そして、ガラス製の気密容器7も同様にして透明支持体1に圧着させ、封止材9を硬化させた。以上により、図2に示す発光素子を作製した。

【0063】得られた発光素子について以下の評価を行った。即ち、東洋テクニカ製ソースメジャーユニット2400型を用いて、直流電圧を得られた発光素子に印加し、発光させた。20mA／cm²で定電流駆動し、この時の該発光素子の最初の輝度をL₀とし、発光輝度を評価した。さらに連続駆動した時、L₀が1／2L₀になる時間を半減期T_{1/2}とし、耐久性を評価した。なお、輝度は、トプコン社製の輝度計BM-8を用いて測定した。その結果を表1に示した。

【0064】また、前記発光素子を、60℃、95％相対湿度中で1週間保存し、保存後の発光輝度をL₆₀として、輝度維持率（R）を下記の式にて計算した。

$$R(\%) = L_{60} / L_0 \times 100$$

その結果を表1に示した。

【0065】また、前記発光素子を50個用意し、これらの発光素子をフロリナート液（住友スリーエム社製）に浸漬し、80℃に加熱して、封止部における故障率を検査した。その結果を表1に示した。なお、故障率Pは、以下の式により算出した。

$$P(\%) = (\text{故障を起こした素子数}) / 50 \times 100$$

【0066】

【表1】

	L ₀ (Cd/m ²)	T _{1/2} (時間)	R (%)	P (%)
実施例1	420	5500	93	0
実施例2	270	5300	97	0
比較例1	410	180	21	10
実施例3	530	4800	92	2
実施例4	450	1800	97	0
比較例2	520	120	18	6

40

【0067】（実施例2）前記非透水性の透明支持体として、50mm×50mm×0.5mmのガラス製基板を用い、この上に、直流電源を用いてスパッタ法にてインジウム錫酸化物（ITO、インジウム／錫＝95／5モル比）による層を積層して前記陽極を形成した。この陽極の厚みは0.2μmであり、表面抵抗値は10Ω／□であった。次に、この陽極上に、ポリ（2-メトキシ-5-（2'-エチル）ヘキソキシフェニレンビニレン）（MEH-PPV）をジクロロエタンを溶媒として溶解した塗布液を、乾燥窒素雰囲気中で塗布し、乾燥し

50

て有機化合物層を設けた(厚み $0.1\mu\text{m}$)。この有機化合物層上に、パターンニングしたマスク(発光面積が $5\text{mm}\times 5\text{mm}$ となるマスク)を設置し、蒸着装置内で、カルシウムによる層を厚みが $0.25\mu\text{m}$ となるように蒸着し、さらにアルミニウムによる層を厚みが $0.3\mu\text{m}$ となるように蒸着して、前記陰極を積層し、前記積層体素子を作製した。この積層体素子に、実施例1と同様の気密容器6を、封止材8として二液型常温硬化型接着剤(ボンドクイック5、コニシ(株)製)を用い、室温で1時間放置して硬化させて、固着させた。次に、窒素置換したグローブボックス内で、ステンレス製の気密容器7の内面に、前記水分吸収剤としての酸化マグネシウムをテープで張り付けた。気密容器7の開口端に、封止材9としての紫外線硬化型接着剤(UR7092、長瀬チバ製)を塗設し、これを積層体素子5におけるガラス基板1に圧着させ、 $50\text{mW}/\text{cm}^2$ の紫外線を1分間照射して封止材9を硬化させた。以上により発光素子を作製した。得られた発光素子について、実施例1と同様に評価し、その結果を表1に示した。

【0068】(比較例1)実施例1において、気密容器7を用いず、これを透明支持体1に固着させなかった外は、実施例1と同様にして発光素子を作製、実施例1と同様の評価を行った。結果を表1に示した。

【0069】(実施例3)実施例1と同様にして前記透明支持体上に前記陽極を積層した。この陽極上に以下のようにして有機化合物層を積層した。まず、N,N'-ジナフチル-N,N'-ジフェニルベンジジンを、真空蒸着法にて厚みが $0.04\mu\text{m}$ となるようにして積層し、前記正孔輸送層を形成した。次に、該正孔輸送層上に、トリス(8-ヒドロキシキノリノ)アルミニウムとクマリン6との比が100/1である混合物を、真空蒸着法にて厚みが $0.02\mu\text{m}$ となるようにして積層し、発光層を形成した。次に、該発光層上に、トリス(8-ヒドロキシキノリノ)アルミニウムを、真空蒸着法にて厚みが $0.04\mu\text{m}$ となるようにして積層し、電子輸送層を形成した。

【0070】この有機化合物層上に、パターンニングしたマスク(発光面積が $5\text{mm}\times 5\text{mm}$ となるマスク)を設置し、蒸着装置内で、マグネシウム:銀=10:1(モル比)である混合物を、厚みが $0.25\mu\text{m}$ となるようにして蒸着させ、さらに銀を厚みが $0.3\mu\text{m}$ となるように蒸着して、陰極を積層形成した。前記陽極及び前記陰極には、それぞれアルミニウム製のリード線を接続させて図1に示す積層体素子5を作製した。

【0071】次に、以下のようにして、図3に示す発光素子を作製した。即ち、窒素ガスで置換したグローブボックス内で、セラミック製の気密容器13における前記第2穴部の底面に、封止材15として紫外線硬化型接着剤(長瀬チバ製、XNR5493)を塗設した。気密容器13における封止材15が塗設された部位に、積層体

素子5における透明支持体1を圧着させた後、 $50\text{mW}/\text{cm}^2$ の紫外線を2分間照射して、封止材15を硬化させた。気密容器13における前記第1穴部の底面に、封止材15と同じものを封止材16を塗設し、封止材16にガラス製の平板14を圧着させ、後 $50\text{mW}/\text{cm}^2$ の紫外線を2分間照射して封止材16を硬化させた。以上により、図3に示す発光素子を作製した。得られた発光素子について、実施例1と同様の評価を行い、結果を表1に示した。

10 【0072】(実施例4)実施例3と同様にして積層体素子を作製した。この積層体素子を用い、図4に示す発光素子を作製した。即ち、窒素ガスで置換したグローブボックス内で、セラミック製の気密容器17における前記第1穴部の底面に、封止材19として紫外線硬化型接着剤(長瀬チバ製、XNR5493)を塗設した。気密容器17における封止材19が塗設された部位に、積層体素子5における透明支持体1を圧着させた後、 $50\text{mW}/\text{cm}^2$ の紫外線を2分間照射して、封止材19を硬化させた。気密容器17における開口端に、ニッケルを溶接し、凸部20を形成した。次に、凸部20上に、外周部をニッケル溶接したガラス製の平板18を載置し、 1000°C でシーム溶接を行った。シーム溶接後における該外周部が接続部21である。以上により、図4に示す発光素子を作製した。得られた発光素子について、実施例1と同様の評価を行い、結果を表1に示した。

20 【0073】(比較例2)実施例3において、平板14を用いず、これを固着させなかった外は、実施例3と同様にして発光素子を作製し、実施例1と同様の評価を行い、結果を表1に示した。

30 【0074】

【発明の効果】本発明によると、前記従来における問題を解決することができ、フルカラーディスプレイ、バックライト等の面光源やプリンター等の光源アレイなどに有効に利用でき、耐透湿性に優れ、耐久性に富み、製造容易な発光素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の発光素子における積層体素子の一例を示す断面概略図である。

40 【図2】図2は、本発明の発光素子の一例を示す断面概略説明図である。

【図3】図3は、本発明の発光素子の他の一例を示す断面概略説明図である。

【図4】図4は、本発明の発光素子の他の一例を示す断面概略説明図である。

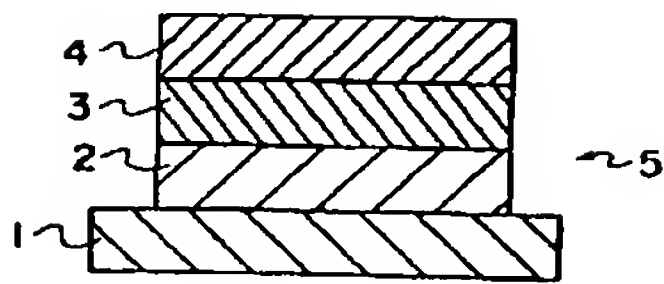
【符号の説明】

- | | |
|------|--------|
| 1 | 透明支持体 |
| 2 | 陽極 |
| 3 | 有機化合物層 |
| 4 | 陰極 |
| 50 5 | 積層体素子 |

19

- 6 気密容器
- 7 気密容器
- 8 封止材
- 9 封止材
- 10 陽極リード
- 11 陰極リード
- 12 空間
- 13 気密容器

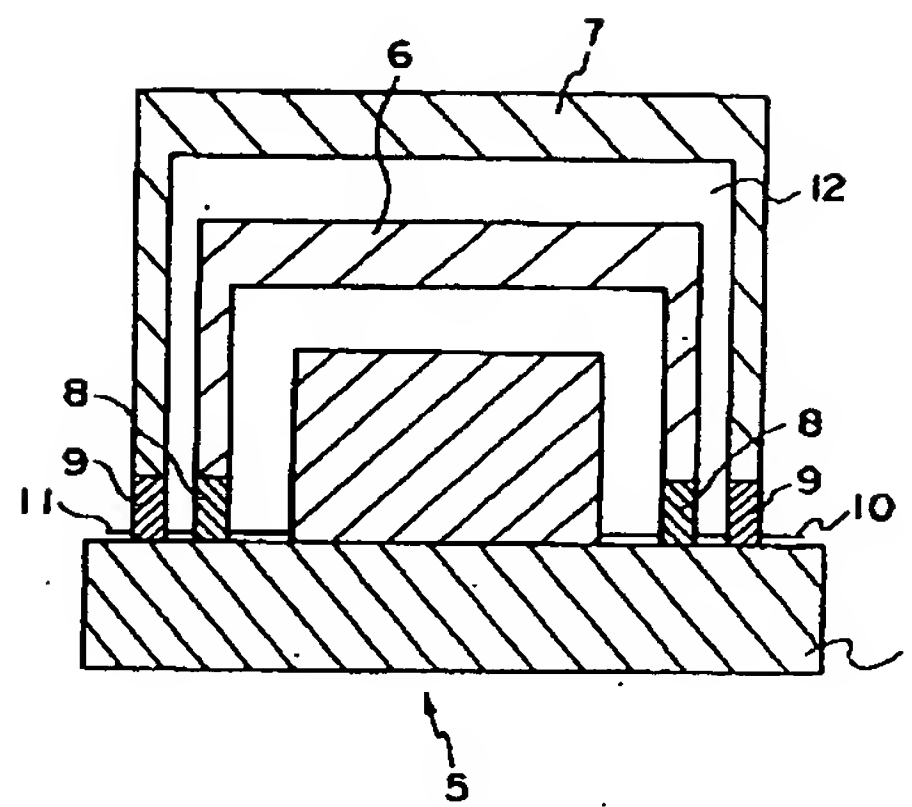
【図1】



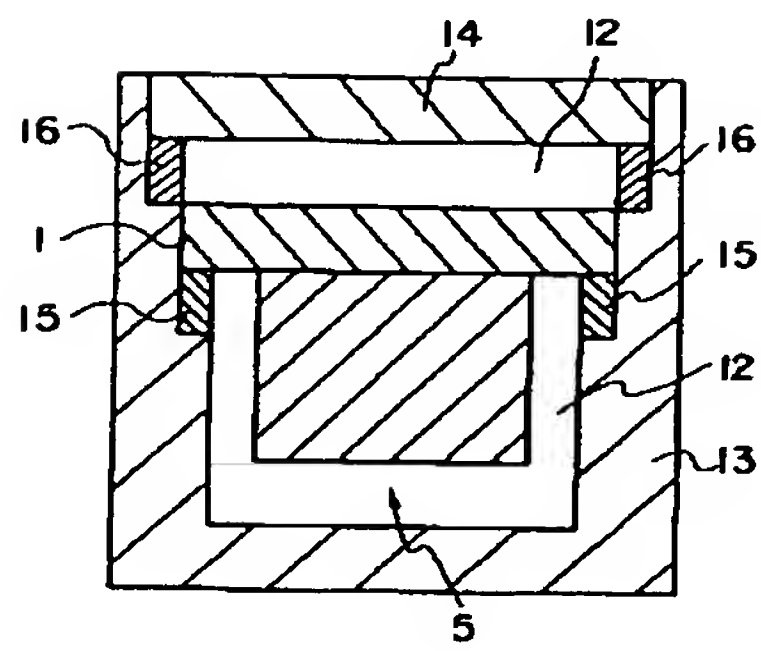
20

- 14 平板
- 15 封止材
- 16 封止材
- 17 気密容器
- 18 平板
- 19 封止材
- 20 凸部
- 21 接続部

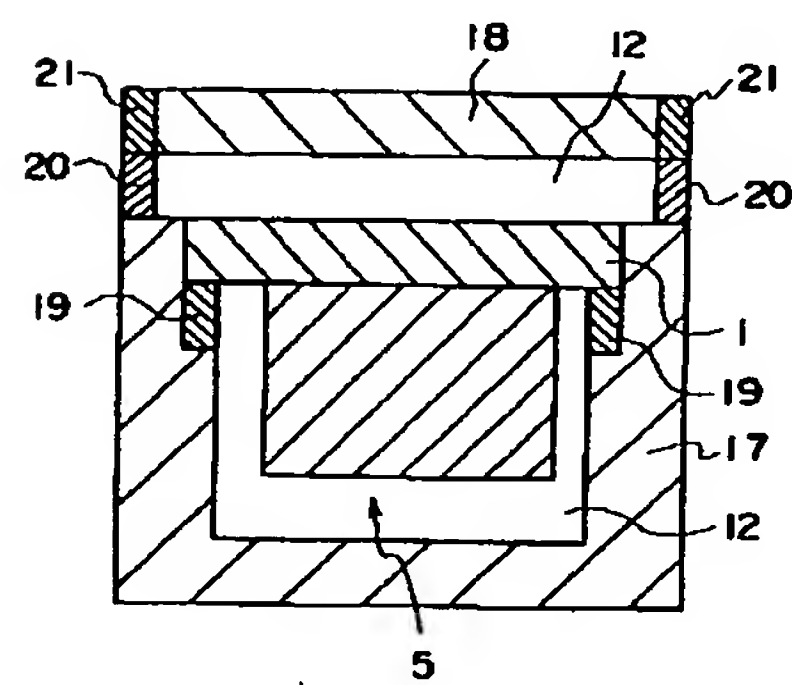
【図2】



【図3】



【図4】



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] the light emitting device which can use this invention effective in light source arrays of a full color display, a back light, etc., such as the surface light source and a printer, etc. -- being related -- further -- detailed -- moisture permeability-proof -- excelling -- endurance -- rich -- manufacture -- it is related with an easy light emitting device.

[0002]

[Description of the Prior Art] Promising ** of the application as a large area full color display device with a cheap solid-state luminescence mold or a write-in light source array is carried out, and, as for the organic light emitting device which used the organic substance, many development is performed. Generally the organic light emitting device consists of counterelectrodes (cathode and anode plate) of the pair which sandwiched the luminous layer and this luminous layer. And in this organic light emitting device, when electric field are impressed between the counterelectrodes of said pair, while an electron is poured in from said cathode into this organic light emitting device, an electron hole is poured in from said anode plate. In case this electron and this electron hole recombine in said luminous layer and an energy level returns from a conductor to a valence band, energy is emitted as a light and emits light.

[0003] By the way, although the organic light emitting device in the former had monolayer mold structure, driver voltage was high and there was a problem that luminescence brightness and luminous efficiency were low, some techniques which solve said problem are reported in recent years. For example, the organic light emitting device which comes to form an organic thin film by vacuum evaporation of an organic compound is proposed (applied FIJIKUSURETA-ZU, 51 volumes, 913 pages, 1987). In the case of this organic light emitting device, it has the laminating mold structure of the electron transport layer which consists of an electronic transportation ingredient, and the electron hole transportation layer which consists of an electron hole transportation ingredient, and the luminescence property is improving sharply compared with the light emitting device of the monolayer mold structure in the former. In the organic light emitting device of said laminating mold structure, aluminum complex (Alq) of an eight quinolinol is used as said an electronic transportation ingredient-cum-luminescent material, using a low-molecular amine compound as said electron hole transportation ingredient, and the luminescent color is green.

[0004] Many organic light emitting devices of the laminating mold structure which comes to form an organic thin film by such vacuum evaporation of an organic compound are reported (for example, macro leakage-at-bulb KYURARI-symposium, 125 volumes, 1 page, 1997). On the other hand, many organic light emitting devices using a high molecular compound are also reported. for example, the thing (Nature --) using the poly para-phenylene vinylene which shows green luminescence The thing using Pori (3-alkyl thiophene) which will show luminescence of ***** in 347 volumes, 539 pages, and 1990 (JANANI-ZU journal OBU applied FIJIKUSU) The thing (Japanese journal OBU FIJIKUSU, 30 L 1941 pages, 1991) using the poly alkyl fluorene which shows 30-volume L 1938 pages, 1991, and blue luminescence etc. is mentioned.

[0005] However, in the case of these organic light emitting devices, there are the following problems. That is, the organic compound in this organic light emitting device has bad stability to the moisture in air, and is the problem that endurance is not enough. For this reason, in the latest organic light emitting device, it is the purpose which decreases the effect of the moisture in air as much as possible, and using the non-water permeability (moisture permeability is small) clear glass base, an organic compound layer is formed by the dry type producing-film methods, such as vacuum deposition, on it, and closing a it top once using closure containers, such as glass or a metal cap, is performed to the electrode and base in these organic light emitting devices. However, in the case of this organic light emitting device, water permeability-proof is not enough, and is inferior to endurance, and there is a problem that practicality ability is not enough.

[0006] Then, the approach (JP,10-74582,A) of making it fill up with the inside of said closure container and the other

approaches using various encapsulants are proposed in the approach (JP,9-148066,A) of making a desiccant holding in said closure container, and the nonhygroscopic liquid in order to improve said water permeability-proof in an organic light emitting device, and said endurance. However, in these cases, no the effectiveness is enough, exfoliation of said closure container and said encapsulant, a pinhole, etc. occur, the yield is bad, a precise inspection of a light emitting device is needed, and there is a problem of being inferior to productivity.

[0007] On the other hand, the protective layer by a silicon metallurgy group oxide etc. is formed by vacuum deposition, a spatter, etc. on said cathode, and the approach of closing using glass etc. further is also proposed (JP,8-96962,A, JP,7-14675,A, etc.). However, since said protective layer cannot be thickened in the case of this approach, there is a problem that said water permeability-proof and said endurance cannot fully be raised.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention solves the problem in said former, and makes it a technical problem to attain the following purposes. namely, this invention -- light source arrays of a full color display, a back light, etc., such as the surface light source and a printer, etc. -- effective -- it can use -- moisture permeability-proof -- excelling -- endurance -- rich -- manufacture -- it aims at offering an easy light emitting device.

[0009]

[Means for Solving the Problem] Said The means for solving a technical problem is as follows. Namely, <1> It is the light emitting device characterized by what was sealed by at least two which comes to have an anode plate, an organic compound layer containing a luminous layer, and cathode, and this organic compound layer chose from the non-water permeability container and the non-water permeability plate at least on the transparence base material of non-water permeability.

<2> It is a light emitting device given in the above <1> which comes to have an anode plate, an organic compound layer containing a luminous layer, and cathode on the transparence base material of non-water permeability at this order.

<3> An organic compound layer is a light emitting device the above <1> sealed by at least two of the non-water permeability containers which can be held at least in this organic compound layer, or given in <2> at least.

<4> At least one of the non-water permeability containers is a light emitting device given in the above <3> which holds at least one of the non-water permeability containers of other in the interior.

<5> It is a light emitting device given in the above <4> with which the water absorption agent was held in the space between other non-water permeability containers held in the interior, and the non-water permeability container which holds these other non-water permeability containers in the interior.

<6> It is a light emitting device given in the above <4> with which the inactive fluid was held in the space between other non-water permeability containers held in the interior, and the non-water permeability container which holds these other non-water permeability containers in the interior to the organic compound layer.

<7> It is a light emitting device the above <1> sealed by the non-water permeability container which can hold a light emitting device, and the non-water permeability plate which fixes in this non-water permeability container, and seals this light emitting device, or given in <2>.

<8> It is a light emitting device given in the above <7> which it can hold after the non-water permeability container has fixed the light emitting device inside, and a non-water permeability plate fixes at the opening edge of this non-water permeability container, and seals this light emitting device.

<9> A non-water permeability container is a light emitting device given in the above <8> which is the tube-like object of an end owner bottom.

<10> A non-water permeability container and a non-water permeability plate are light emitting devices given in either of <9> from the above <1> formed by at least one sort chosen from glass, a metal, and the ceramics.

[0010] At least two which has an anode plate, an organic compound layer containing a luminous layer, and cathode, and this organic compound layer chose from the non-water permeability container and the non-water permeability plate at least on the transparence base material of non-water permeability come to seal a light emitting device given in the above <1>. In this light emitting device, an electron hole is poured in from said anode plate, from said cathode, an electron is poured in, these recombine in said luminous layer, in case an energy level returns from a conductor to a valence-electron object, light is emitted, and light is emitted. In this light emitting device, since it is sealed by at least two which said organic compound layer chose from the non-water permeability container and the non-water permeability plate, this organic compound layer is not exposed to the open air containing moisture, and does not deteriorate thru/or deteriorate with moisture. Consequently, it excels in water permeability-proof and is rich in endurance. Moreover, in a production process, this organic compound layer will contact moisture, or this light emitting device does not have manufacture failure of exfoliation of said non-water permeability container and/or said non-water permeability plate, a pinhole, etc., and is excellent in manufacture ease and manufacture stability.

[0011] Since a light emitting device given in the above <2> comes to have said anode plate, an organic compound layer

containing said luminous layer, and said cathode in this order, on said transparence base material of non-water permeability this organic compound layer The stratification plane of one of these is sealed by at least two which the stratification plane except this stratification plane chose from the non-water permeability container and the non-water permeability plate through said cathode with said non-water permeability base material through said anode plate, and it is intercepted from the open air containing moisture. For this reason, this organic compound layer does not deteriorate thru/or deteriorate with moisture for a long period of time.

[0012] In the light emitting device given in the above <3>, the organic compound layer is sealed by at least two of the non-water permeability containers which can be held at least in this organic compound layer at least. For this reason, this organic compound layer is intercepted from the open air containing moisture, is protected from contact for moisture very effectively, and does not deteriorate thru/or deteriorate over a long period of time.

[0013] In a light emitting device given in the above <4>, since at least one of said the non-water permeability containers holds at least one of the non-water permeability containers of other in the interior, said organic compound layer is covered with a duplex with said non-water permeability container, is sealed, does not have contact for moisture, and does not deteriorate thru/or deteriorate over a long period of time extremely.

[0014] Since the water absorption agent is held in the space between other non-water permeability containers held in the interior, and the non-water permeability container which holds these other non-water permeability containers in the interior in the light emitting device given in the above <5> Even if moisture has invaded thru/or penetrated inside this light emitting device from said non-water permeability container located outside, since it is absorbed by this water absorption agent, this moisture does not penetrate said non-water permeability container located further inside. Moreover, the moisture which remained in said space is also absorbed by this water absorption agent. For this reason, said organic compound layer does not have contact for moisture, and does not deteriorate thru/or deteriorate over a long period of time extremely.

[0015] Since the inactive fluid is held in the space between other non-water permeability containers held in the interior, and the non-water permeability container which holds these other non-water permeability containers in the interior to the organic compound layer in the light emitting device given in the above <6> ***** moisture has permeated thru/or penetrated inside this light emitting device from said non-water permeability container located outside -- this moisture - - this -- it is intercepted by the inactive fluid and contact in said non-water permeability container located further inside is barred. For this reason, said organic compound layer does not have contact for moisture, and does not deteriorate thru/or deteriorate over a long period of time extremely.

[0016] It comes to seal a light emitting device given in the above <7> by the non-water permeability container which can hold a light emitting device, and the non-water permeability plate which fixes in this non-water permeability container, and seals this light emitting device. For this reason, this light emitting device is intercepted from the open air containing moisture, does not have contact for moisture, and does not deteriorate thru/or deteriorate over a long period of time extremely.

[0017] In a light emitting device given in the above <8>, since said non-water permeability container can hold a light emitting device in the condition of having fixed inside and said non-water permeability plate fixes at the opening edge of this non-water permeability container, this light emitting device is arranged in the space sealed by this non-water permeability container and this non-water permeability plate, and is intercepted from the open air containing moisture. For this reason, this light emitting device does not have contact for moisture, and does not deteriorate thru/or deteriorate over a long period of time extremely.

[0018] In a light emitting device given in the above <9>, since said non-water permeability container is the tube-like object of an end owner bottom, this light emitting device is arranged in the building envelope in the tube-like object of the both-ends owner bottom which it comes to seal by this non-water permeability container and said non-water permeability plate, and is intercepted from the open air containing moisture. For this reason, this light emitting device does not have contact for moisture, and does not deteriorate thru/or deteriorate over a long period of time extremely.

[0019] In a light emitting device given in the above <10>, said non-water permeability container and said non-water permeability plate are formed by at least one sort chosen from glass, a metal, and the ceramics. For this reason, the moisture under open air cannot penetrate the inside of these materials, contact for moisture is controlled effectively, and this light emitting device does not deteriorate thru/or deteriorate over a long period of time extremely.

[0020]

[Embodiment of the Invention] The light emitting device of this invention has a layered product component and at least two chosen from the non-water permeability container and the non-water permeability plate. Said layered product component comes to have an anode plate, an organic compound layer containing a luminous layer, and cathode on the transparence base material of non-water permeability. In this invention, said organic compound layer is sealed at least by at least two in said layered product component chosen from said non-water permeability container and the non-water permeability plate.

[0021] (Layered product component) What has the structure of a well-known light emitting device is mentioned that what is necessary is just what functions as a light emitting device as said layered product component. Generally it comes at least to have the organic compound layer which contains an anode plate and a luminous layer on the transparence base material of non-water permeability as such a layered product component, and cathode, and comes to have the layer of others, such as a protective layer, if needed further.

[0022] - Transparence base material of non-water permeability - Said transparence base material of non-water permeability is formed with the ingredient which does not make moisture penetrate, or the very low ingredient of moisture permeability. As such an ingredient, organic materials, such as synthetic resin, such as inorganic materials, such as glass, a polycarbonate, polyether sulphone, polyester, and Pori (chlorotrifluoroethylene), etc. are mentioned, for example. These ingredients are used for said transparence base material of non-water permeability by the one-sort independent, and it may be formed, and two or more sorts are used together, and it may be formed, and could be formed in the front face by covering the protective coat by silicon nitride, oxidation silicon, etc. using other ingredients.

[0023] About the configuration of said transparence base material of non-water permeability, structure, and magnitude, there is especially no limit and it can be suitably chosen according to the application of a light emitting device, the purpose, etc. Generally, as said configuration, it is tabular. As said structure, you may be monolayer structure, and may be a laminated structure, and it may be formed by the single member, and may be formed by two or more members. It is desirable that said transparence base material of non-water permeability may be transparent and colorless, and it is transparent and colorless although you may be colored transparence.

[0024] - Anode plate - That what is necessary is just to have the function which supplies an electron hole to said organic compound layer as said anode plate, there is especially no limit about the configuration, structure, and magnitude, and it can choose suitably according to the application of a light emitting device, the purpose, etc. As an ingredient of said anode plate, for example, a metal, an alloy, a metallic oxide, organic conductivity compounds, such mixture, etc. are mentioned suitably, and an ingredient 4.0eV or more has a desirable work function. as the example of said ingredient -- metals, such as semiconductance metallic oxides, such as tin oxide, a zinc oxide, indium oxide, and indium oxide tin (ITO), gold, silver, chromium, and nickel, -- organic conductivity ingredients, such as inorganic conductivity matter, such as mixture of these metals and conductive metallic oxide or laminated material, copper iodide, and copper sulfide, the poly aniline, the poly thiophene, and polypyrrole, the laminated material of these and ITO, etc. are mentioned further.

[0025] Formation of said anode plate can perform especially a limit according to the method which there is not, and could hold according to the well-known method, for example, was suitably chosen in consideration of fitness with said ingredient from chemical methods, such as physical methods, such as wet methods, such as a printing method and a coating method, vacuum evaporation technique, the sputtering method, and the ion plating method, CVD, and a plasma-CVD method, etc. For example, when choosing ITO as an ingredient of said anode plate, formation of this anode plate can be performed according to a spatter, direct current anodizing, the RF method, etc. Moreover, when choosing an organic conductivity compound as an ingredient of said anode plate, it can carry out according to the wet producing-film method.

[0026] Although there is especially no limit and it can choose suitably according to the application of this light emitting device, the purpose, etc. as a formation location in said light emitting device of said anode plate, it is desirable to be formed on said transparence base material of non-water permeability. in this case, also in said transparence base material of non-water permeability, a front face boils all, it may be formed and this anode plate may be formed in that part.

[0027] Although it can choose suitably as thickness of said anode plate according to said ingredient and cannot generally specify, it is usually 10nm - 50 micrometers, and 50nm - 20 micrometers are desirable. As resistance of said anode plate, below 103ohms / ** are desirable, and below 102ohms / ** are more desirable. It may be transparent, and although said anode plate may be opaque, in order to take out luminescence (fluorescence) from this anode plate side, as the transmittance, it is desirable, and is more desirable. [70% or more of] [60% or more of] This transmittance can be measured according to the well-known approach which used the spectrophotometer etc.

[0028] - Organic compound layer - Said organic compound layer may be monolayer structure which consists only of a luminous layer, and may be a laminated structure which has this luminous layer more than two-layer, or has suitably the layer of others, such as a hole injection layer, an electron hole transportation layer, an electronic injection layer, and an electron transport layer, besides this luminous layer.

[0029] Although there is especially no limit and it can choose suitably according to the application of this light emitting device, the purpose, etc. as a formation location in said light emitting device of said organic compound layer, being formed on said anode plate is desirable. In this case, this organic compound layer is formed in the whole surface or the whole surface on said anode plate.

[0030] When said organic compound layer is a laminated structure, said electronic injection layer and said electron transport layer can be formed between the cathode which can form said hole injection layer and said electron hole transportation layer between said anode plates and said luminous layers, and is mentioned later, and said luminous layer. Specifically, laminated structures, such as an anode plate / luminous layer / cathode, an anode plate / hole injection layer and an electron hole transportation layer / luminous layer / cathode, an anode plate / luminous layer / electronic injection layer and an electron transport layer / cathode, and an anode plate / hole injection layer and an electron hole transportation layer / luminous layer / electronic injection layer and an electron transport layer / cathode, are mentioned.

[0031] About the configuration of said luminous layer, magnitude, and thickness, there is especially no limit and it can be suitably chosen according to the purpose. If it is the compound (compound which emits fluorescence) which can emit light as an ingredient of said luminous layer, there will be especially no limit. According to the purpose, it can choose suitably. For example, a benzooxazole derivative, A benzimidazole derivative, a benzothiazole derivative, a styryl benzene derivative, A polyphenyl derivative, a diphenyl butadiene derivative, a tetra-phenyl butadiene derivative, The North America Free Trade Agreement RUIMIDO derivative, a coumarin derivative, a perylene derivative, a peri non derivative, An oxadiazole derivative, an aldazine derivative, a PIRARIJIN derivative, a cyclopentadiene derivative, A bis-styryl anthracene derivative, the Quinacridone derivative, a pyrrolo pyridine derivative, A thiadiazolo pyridine derivative, a styryl amine derivative, an aromatic series dimethylidene compound, High molecular compounds, such as various metal complexes represented by the metal complex and rare earth complex of an eight-quinolinol derivative, the poly thiophene derivative, a polyphenylene derivative, a polyphenylene vinylene derivative, and the poly fluorene derivative, etc. are mentioned. These may be used by the one-sort independent and may use two or more sorts together.

[0032] [whether an electron hole can be poured in from said anode plate or this electron hole can be conveyed as an ingredient of said hole injection layer and said electron hole transportation layer, and] If an obstruction is possible, the electron poured in from cathode or often For example, a carbazole derivative, a triazole derivative, an oxazole derivative, An oxadiazole derivative, an imidazole derivative, the poly aryl alkane derivative, A pyrazoline derivative, a pyrazolone derivative, a phenylenediamine derivative, An arylamine derivative, an amino permutation chalcone derivative, a styryl anthracene derivative, full -- me -- non -- a derivative, a hydrazone derivative, a stilbene derivative, and a silazane derivative -- An aromatic series tertiary-amine compound, a styryl amine compound, an aromatic series dimethylidene system compound, A porphyrin system compound, a polysilane system compound, the Pori (N-vinylcarbazole) derivative, High molecular compounds, such as conductive polymer oligomer, such as an aniline system copolymer, thiophene oligomer, and the poly thiophene, the poly thiophene derivative, a polyphenylene derivative, a polyphenylene vinylene derivative, and the poly fluorene derivative, etc. are mentioned. These may be used by the one-sort independent and may use two or more sorts together.

[0033] [which can convey this electron that can pour in an electron from said cathode as an ingredient of said electronic injection layer and said electron transport layer] If an obstruction is possible, the electron hole poured in from said anode plate or often For example, a triazole derivative, an oxazole derivative, an oxadiazole derivative, full -- me -- non -- a derivative, an anthra quinodimethan derivative, and an anthrone derivative -- A diphenyl quinone derivative, a thiopyran dioxide derivative, a carbodiimide derivative, Heterocycle tetracarboxylic acid anhydrides, such as a full ORENIRIDEN methane derivative, a JISUCHIRIRU pyrazine derivative, and naphthalene perylene, The metal complex and metal phthalocyanine of a phthalocyanine derivative and an eight-quinolinol derivative, High molecular compounds, such as various metal complexes represented by the metal complex which makes benzooxazole and benzothiazole a ligand, the poly thiophene derivative, a polyphenylene derivative, a polyphenylene vinylene derivative, and the poly fluorene derivative, etc. are mentioned. These may be used by the one-sort independent and may use two or more sorts together.

[0034] As the formation approach of said organic compound layer, the wet producing-film methods, such as the dry type producing-film methods, such as vacuum deposition, and the applying method, etc. are mentioned, and it can choose suitably according to the ingredient of this organic compound layer, for example. When forming said organic compound layer by said wet producing-film method, binder resin can be added in this organic compound layer. As this binder resin, for example In this case, a polyvinyl chloride, the bisphenol A mold polycarbonate, A bisphenol Z mold polycarbonate, polystyrene, polymethylmethacrylate, Poly butyl methacrylate, polyester, polysulfone, polyphenylene oxide, Polybutadiene, Pori (N-vinylcarbazole), hydrocarbon resin, Ketone resin, phenoxy resin, a polyamide, ethyl cellulose, vinyl acetate, butyral resin, acetal resin, ABS plastics, polyurethane, melamine resin, an unsaturated polyester resin, alkyd resin, an epoxy resin, silicon resin, etc. are mentioned. These may be used by the one-sort independent and may use two or more sorts together.

[0035] - Cathode - That what is necessary is just to have the function to inject an electron into said organic compound layer, as said cathode, there is especially no limit about the configuration, structure, and magnitude, and it can choose

suitably according to the application of a light emitting device, the purpose, etc. As an ingredient of said cathode, for example, a metal, an alloy, a metallic oxide, electrical conductivity compounds, such mixture, etc. are mentioned, and a thing 4.5eV or less has a desirable work function. As an example of said ingredient, rare earth metals, such as alkali metal (for example, Li, Na, K, etc.) or the fluoride of those, alkaline earth metal (for example, Mg, calcium, etc.) or the fluoride of those, gold, silver, lead, aluminum, a sodium-potassium alloy, a lithium-aluminium alloy, a magnesium-silver alloy, an indium, and an ytterbium, etc. are mentioned. These may be used by the one-sort independent and may use two or more sorts together. Also in these, aluminum, a lithium-aluminium alloy, a magnesium-silver alloy, etc. are desirable.

[0036] Formation of said cathode can perform especially a limit according to the method which there is not, and could hold according to the well-known method, for example, was suitably chosen in consideration of fitness with said ingredient from chemical methods, such as physical methods, such as wet methods, such as a printing method and a coating method, vacuum evaporation technique, the sputtering method, and the ion plating method, CVD, and a plasma-CVD method, etc. For example, when choosing a metal etc. as an ingredient of said cathode, its one sort or two sorts or more can be performed to coincidence according to a spatter etc.

[0037] Although there is especially no limit and it can choose suitably as a formation location in said light emitting device of said cathode according to the application of this light emitting device, the purpose, etc., being formed on said organic compound layer is desirable. In this case, this cathode is formed in all or the part on said organic compound layer.

[0038] Although it can choose suitably as thickness of said cathode according to said ingredient and cannot generally specify, it is usually 10nm - 5 micrometers, and 50nm - 1 micrometer is desirable. Said cathode may be transparent and may be opaque.

[0039] - Other layers - As a layer of said others, there is especially no limit, and it can be suitably chosen according to the purpose, for example, a protective layer etc. is mentioned. In said light emitting device, said protective layer is formed on this cathode, when the laminating of said transparence base material of non-water permeability, said anode plate, said organic compound layer, and said cathode is carried out to this order, and when the laminating of said transparence base material of non-water permeability, said cathode, said organic compound layer, and said anode plate is carried out to this order, it is formed on this anode plate in that outermost surface, for example. About the configuration of said surface layer, magnitude, and thickness, it can choose suitably, as the ingredient, if it has the function which controls making what may degrade light emitting devices, such as moisture and oxygen, invade thru/or penetrate in this light emitting device, there will be especially no limit, for example, oxidation silicon, a silicon dioxide, a germanium dioxide, diacid-ized germanium, etc. are mentioned.

[0040] As the formation approach of said protective layer, there is especially no limitation, for example, a vacuum deposition method, the sputtering method, a reactive sputtering method, the molecule SENEPI taxi method, the ionized cluster beam method, the ion plating method, a plasma polymerization method, a plasma-CVD method, a laser CVD method, a heat CVD method, a coating method, etc. are mentioned.

[0041] (A non-water permeability container and/or non-water permeability plate) In said light emitting device, it has said non-water permeability container and/or at least two non-water permeability plates. Organic materials, such as synthetic resin, such as inorganic materials, such as glass, a metal, and ceramics, a polycarbonate, polyether sulphone, polyester, and Pori (chlorotrifluoroethylene), etc. are mentioned that what is necessary is just the very low thing of the ingredient which does not make moisture penetrate, or moisture permeability as an ingredient of said non-water permeability container and/or a non-water permeability plate. Also in these, at least one sort chosen from glass, a metal, and the ceramics is desirable.

[0042] You may be the structure which used these ingredients by the one-sort independent, and was formed as structure of said non-water permeability container and/or a non-water permeability plate, and may be the structure which used two or more sorts together and was formed. Although it can choose suitably according to the purpose about the configuration and size of said non-water permeability container and/or a non-water permeability plate, in this invention, it is required to choose said organic compound layer in said light emitting device at least, by at least two chosen from the non-water permeability container and the non-water permeability plate, so that said whole light emitting device can be sealed preferably.

[0043] As a mode of said such non-water permeability container and/or a non-water permeability plate In the mode and this mode which are equipped with at least two non-water permeability containers which can be held at least for said organic compound layer The non-water permeability container with which at least one of said the non-water permeability containers can hold the mode of other non-water permeability containers which can hold at least one in the interior, and said light emitting device, In the mode and this mode which are equipped with the non-water permeability plate which fixes in this non-water permeability container, and seals this light emitting device at least It can hold, after this non-water permeability container has fixed the light emitting device inside, and in this mode, the mode which this

non-water permeability plate fixes at the opening edge of this non-water permeability container, the mode this whose non-water permeability container is the tube-like object of an end owner bottom are mentioned further suitably. It is desirable that said non-water permeability container and/or a non-water permeability plate may be transparent and colorless, and it is transparent and colorless although you may be colored transparence.

[0044] Said non-water permeability container and/or a non-water permeability plate are pasted up on said layered product component. Adhesion by the adhesion for which adhesion for said layered product component of said non-water permeability container and/or a non-water permeability plate uses a sealing agent, a seam welding method, the soldering method, laser and an electron-beam-welding method, cold pressure welding, a low-melting-glass method, etc. is mentioned. Also in these, since said light emitting device may deteriorate with heat, the method of not making heat impress to a light emitting device as much as possible is desirable, for example, the closure approach, a seam welding method, etc. using ultraviolet-rays hardening resin as a sealing agent are desirable. In addition, when based on said seam welding method, as the temperature, said layered product component needs to be below the temperature that does not deteriorate thru/or deteriorate, and 1500 degrees C or less are desirable.

[0045] The adhesion using said closure resin is the point of lessening contact of the moisture to said light emitting device, oxygen, etc. as much as possible, and it is desirable to be carried out in inert gas, such as nitrogen and argon gas. Specifically, this adhesion is performed by [as being the following]. That is, a layered product component is arranged in said inert gas. Said non-water permeability container and/or a non-water permeability plate are piled up to cover this layered product component with jointing with said non-water permeability member in this layered product component, after carrying out optimum dose painting of said sealing agent. And it is carried out by stiffening said sealing agent with ultraviolet rays, heat, etc.

[0046] Although there is especially no limit and it can choose suitably as said sealing agent according to the purpose, thermoplastic mold closure resin, such as moisture hardening mold closure resin, such as heat-curing mold closure resin, such as ultraviolet curing mold closure resin, such as an epoxy system and acrylic, an epoxy system, an urethane system, an urea system, and a partial saturation ester system, a silicon system, and a cyanoacrylate system, polyester, a polyamide, vinyl acetate, an ethylene-vinylacetate copolymer, urethane, polyethylene, polypropylene, and polystyrene, etc. is mentioned, for example. These may be used by the one-sort independent and may use two or more sorts together. Moreover, these may be which 1 liquid type and 2 liquid type ones. As the solidification approach of said sealing agent, a UV irradiation method, the heating method, the moisture hardening method, etc. are mentioned, for example. Also in these, when based on heating, it is necessary to choose the temperature conditions on which said light emitting device does not deteriorate.

[0047] In this invention, said non-water permeability container and/or non-water permeability plates are said at least two non-water permeability containers, and when these one side is the modes held in the interior of another side, it is desirable to hold an inactive fluid in the space between said non-water permeability container held in the interior and said non-water permeability container which holds this non-water permeability container in the interior to a water absorption agent or said organic compound layer. Thus, if it designs, it is advantageous at the point which can prevent effectively contacting the moisture which remains in this space in said organic compound layer, and can prevent effectively contacting the moisture further invaded thru/or penetrated from the outside in said organic compound layer.

[0048] as said water absorption agent -- especially -- a limit -- there is nothing -- for example, barium-oxide, sodium oxide, potassium oxide, calcium-oxide, sodium-sulfate, calcium-sulfate, magnesium sulfate, phosphorus pentoxide, calcium chloride, magnesium chloride, copper chloride, cesium fluoride, and niobium fluoride, a calcium bromide, and bromination -- vanadium, a molecular sieve, a zeolite, a magnesium oxide, etc. are mentioned.

[0049] As said inactive fluid, there is especially no limit, for example, fluorine system solvents, such as paraffin, liquid paraffins, par fluoroalkane, and a perfluoro amine, par full OROE-Tell, a chlorine-based solvent, and silicone oil are mentioned.

[0050] Next, the concrete structure of the light emitting device of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 is the cross-section approximate account Fig. showing an example of the layered product component in the light emitting device of this invention. As shown in drawing 1, the layered product component 5 comes to carry out the laminating of the organic compound layer 3 and cathode 4 containing an anode plate 2 and a luminous layer to the part on one front face of the transparence base material 1 of non-water permeability at this order. Drawing 2 to drawing 4 is the cross-section approximate account Fig. having shown an example of the light emitting device of this invention using the layered product component shown in drawing 1, respectively.

[0051] In the light emitting device shown in drawing 2, through the sealing agent 8, the tight container 6 which is said non-water permeability container which can hold the organic compound layer 3 in the near exposure front face on which the laminating of the organic compound layer 3 grade of the transparence base material 1 in the layered product component 5 was carried out has fixed, where the organic compound layer 3 is held in the interior. And it is said non-water permeability container which can hold the organic compound layer 3, and through the sealing agent 9, the tight

container 7 with a bigger bore than a tight container 6 has fixed, where a tight container 6 is held in the interior. The anode plate lead 10 has flowed in the anode plate 2, and the anode plate lead 10 penetrated sealing agents 8 and 9, and has extended outside. Moreover, the cathode lead 11 has flowed in cathode 4, and the cathode lead 11 penetrated sealing agents 8 and 9, and has extended outside.

[0052] The light emitting device of a publication is the following, and is made and produced by drawing 2. That is, the laminating of the anode plates 2, such as ITO, is carried out on the transparence base material 1. On an anode plate 2, the laminating of the organic compound layer 3 containing a luminous layer is carried out by vacuum deposition, the applying method, etc. The laminating of the cathode 4 is carried out on the organic compound layer 3. The obtained layered product component 5 in this way, in inert gas, such as nitrogen and argon gas. The predetermined location on the transparence base material 1, i.e., jointing of a tight container 6 and the transparence base material 1, and to jointing of a tight container 7 and the transparence base material 1, after carrying out optimum dose painting of the encapsulants 8 and 9 by ultraviolet-rays hardening resin, heat-curing resin, etc., tight containers 6 and 7 are arranged in a predetermined location -- making -- that is, the organic compound layer 3 -- a wrap (it holds in the interior) -- it is made like and piles up. And sealing agents 8 and 9 are stiffened and tight containers 6 and 7 are made to fix on the transparence base material 1 by impressing ultraviolet rays, heat, etc. A light emitting device is produced by the above. In this light emitting device, said inert gas exists in the space between the layered product component 5 and a tight container 6.

[0053] In case an electron hole is poured in from an anode plate 2 through the anode plate lead 10, an electron is poured in from cathode 4 through the cathode lead 11, it recombines in the organic compound layer 3 in which these contain a luminous layer and an energy level returns from a conductor to a valence-electron object in a light emitting device given in drawing 2, light is emitted, and light is emitted. In a light emitting device given in drawing 2, since the organic compound layer 3 is sealed by the duplex with the tight containers 6 and 7 which are two non-water permeability members, moisture etc. does not invade thru/or penetrate from the exterior, and the organic compound layer 3 does not contact moisture, and does not deteriorate thru/or deteriorate with moisture. For this reason, this light emitting device is excellent in water permeability-proof, and rich in endurance. Moreover, in a production process, this organic compound layer will contact moisture, or this light emitting device does not have manufacture failure of exfoliation of said non-water permeability container and/or said non-water permeability plate, a pinhole, etc., and is excellent in manufacture ease and manufacture stability.

[0054] In the light emitting device shown in drawing 3, the layered product component 5 is held in the interior of the tight container 13 which is said non-water permeability container which can hold the organic compound layer 3. A tight container 13 is a tubed container of an end owner bottom, if the bore of the hole formed in the interior of the inside is fixed distance **** from an opening edge, it will be small in time, if it is fixed distance **** from there further, it is small in time and the cross-section configuration of the shaft orientations of this hole is stair-like. Here, in this hole, if it is the 1st hole, the 2nd hole, and the 3rd hole from a part with a big bore at order, in a tight container 13, this 1st hole, this 2nd hole, and this 3rd hole are located in this order from that opening edge, and these are mutually located in this alignment. In the light emitting device shown in drawing 3, the contact of the periphery part of the transparence base material [in / in the periphery part of the plate 14 which is said non-water permeability plate / the inner circumference part of said 1st hole and the layered product component 5] 1, and the inner circumference part of said 2nd hole is attained respectively.

[0055] With the sealing agent 15 painted on the exposure base of said 2nd hole, the layered product component 5 fixes in a tight container 13, as organic compound layer 3 grade counters the base of a tight container 13, with the sealing agent 16 painted on the base of said 1st hole, a plate 14 fixes to a tight container 13, and the light emitting device shown in drawing 3 is produced. In addition, an anode plate lead (not shown) flows in the anode plate 2 in the layered product component 5, and the cathode lead (not shown) has flowed in cathode 4, respectively, and the tight container 13 was penetrated and it has extended outside.

[0056] The principle and the operation of luminescence in the light emitting device shown in drawing 3 are the same as that of the light emitting device shown in drawing 2. In a light emitting device given in drawing 3, since the organic compound layer 3 is arranged in the closed space surrounded by the tight container 13 and plate 14 which are said non-water permeability container and said non-water permeability plate, moisture etc. does not invade thru/or penetrate in this closed space from the exterior, and the organic compound layer 3 does not contact moisture, and does not deteriorate thru/or deteriorate with moisture. For this reason, this light emitting device is excellent in water permeability-proof, and rich in endurance. Moreover, in a production process, this organic compound layer will contact moisture, or this light emitting device does not have manufacture failure of exfoliation of said non-water permeability container and/or said non-water permeability plate, or a sealing agent, a pinhole, etc., and is excellent in manufacture ease and manufacture stability.

[0057] In the light emitting device shown in drawing 4, the layered product component 5 is held in the interior of the

tight container 17 which is said non-water permeability container which can hold the organic compound layer 3. A tight container 17 is a tubed container of an end owner bottom, if the bore of the hole formed in the interior of the inside is fixed distance **** from an opening edge, it is small in time and the cross-section configuration of the shaft orientations of this hole is stair-like. Here, in this hole, if it is the 1st hole and the 2nd hole from a part with a big bore at order, in a tight container 17, this 1st hole and this 2nd hole are located in this order from that opening edge, and these are mutually located in this alignment. In the light emitting device shown in drawing 4, the contact of the periphery part of the transparence base material 1 in the layered product component 5 and the inner circumference part of said 1st hole is attained. Moreover, the plate 18 is designed so that the outer diameter may become a little smaller than the outer diameter of a tight container 17.

[0058] First, with the sealing agent 19 painted on the exposure base of said 1st hole, the layered product component 5 fixes the light emitting device shown in drawing 4 in a tight container 17, as organic compound layer 3 grade counters the base of a tight container 17. Next, a plate 18 fixes to a tight container 17 by welding or plating metals, such as nickel, forming heights 20, carrying out the seam welding of this heights 20 and plate 18 to the opening edge of a tight container 17 using metals, such as nickel, and forming a connection 21 in it. The light emitting device shown in drawing 4 is produced by the above. In addition, an anode plate lead (not shown) flows in the anode plate 2 in the layered product component 5, and the cathode lead (not shown) has flowed in cathode 4, respectively, and the tight container 16 was penetrated and it has extended outside.

[0059] The principle and the operation of luminescence in the light emitting device shown in drawing 4 are the same as that of the light emitting device shown in drawing 2. In a light emitting device given in drawing 4, since the organic compound layer 3 is arranged in the closed space surrounded by the heights 20 and the connection 21 which fix these in the tight container 17 which are two non-water permeability members, a plate 18, and a list, moisture etc. does not invade thru/or penetrate in this closed space from the exterior, and the organic compound layer 3 does not contact moisture, and does not deteriorate thru/or deteriorate with moisture. For this reason, this light emitting device is excellent in water permeability-proof, and rich in endurance. Moreover, in a production process, this organic compound layer will contact moisture, or this light emitting device does not have manufacture failure of exfoliation of said non-water permeability container and/or said non-water permeability plate, or said sealing agent, a pinhole, etc., and is excellent in manufacture ease and manufacture stability.

[0060]

[Example] Although the example of this invention is explained below, this invention is not limited at all by these examples.

[0061] (Example 1) Using a 50mmx50mmx0.5mm glass substrate as said transparence base material of non-water permeability, on this, DC power supply were used, the laminating of the layer by the indium stannic acid ghost (ITO, an indium / tin =95 / 5 mole ratios) was carried out in the spatter, and said anode plate was formed. The thickness of this anode plate was 0.2 micrometers, and surface-electrical-resistance values were 10ohm/**. Next, laminating formation of the organic compound layer which contains said luminous layer on this anode plate was carried out. First, as said electron hole transportation layer, the laminating of N, N'-dinaphthyl-N, and the layer by the N'-diphenyl benzidine was carried out so that thickness might be set to 0.04 micrometers on said anode plate with a vacuum deposition method. Next, on this electron hole transportation layer, as said luminous layer, the laminating of the layer by tris (8-hydroxy KINORINO) aluminum was carried out so that thickness might be set to 0.06 micrometers with a vacuum deposition method. Next, the mask (mask with which luminescence area is set to 5mmx5mm) which carried out patterning was installed on this luminous layer, and within vacuum evaporatio equipment, the layer by magnesium:silver =10:1 (mole ratio) was vapor-deposited so that thickness might be set to 0.25 micrometers, further, the layer by silver was vapor-deposited, as thickness was set to 0.3 micrometers, and the laminating of said cathode was carried out. The layered product component 5 which is made to connect the lead wire made from aluminum to said anode plate and said cathode, respectively, and is shown in drawing 1 was produced.

[0062] Next, as it was the following, the light emitting device shown in drawing 2 was produced. That is, ultraviolet curing mold adhesives (the product made from the Nagase tiba, XNR5493) were painted on the opening edge of the glass tight container 6 as a sealing agent 8 in the glove compartment permuted with nitrogen gas. After making the tight container 6 with which this sealing agent 8 was painted stick to the glass transparence base material 1 in the layered product component 5 by pressure, the ultraviolet rays of 50 mW/cm2 were irradiated for 2 minutes, and the sealing agent 8 was stiffened. And the glass tight container 7 was made to stick to the transparence base material 1 by pressure similarly, and the sealing agent 9 was stiffened. By the above, the light emitting device shown in drawing 2 was produced.

[0063] The following evaluations were performed about the obtained light emitting device. That is, it was impressed by the light emitting device which was able to obtain direct current voltage, and it was made to emit light using the source major unit 2400 mold made from Oriental TEKUNIKA. The constant current drive was carried out by 20 mA/cm2, the

brightness of the beginning of this light emitting device at this time was set to L0, and luminescence brightness was evaluated. When a continuation drive was furthermore carried out, L0 set to half-life T1/2 time amount set to 1 / 2L0, and evaluated endurance. In addition, brightness was measured using luminance-meter BM-8 by TOPCON CORP. The result was shown in Table 1.

[0064] Moreover, the brightness maintenance factor (R) was calculated by the following formula, having saved said light emitting device for one week in 60 degrees C and 95% relative humidity, and having used the luminescence brightness after preservation as L60.

$R(\%) = L60/L0 \times 100$ -- the result was shown in Table 1.

[0065] Moreover, said 50 light emitting devices were prepared, it was immersed in Flo Lina-TO liquid (Sumitomo 3M make), these light emitting devices were heated at 80 degrees C, and the failure rate in the closure section was inspected. The result was shown in Table 1. In addition, the failure rate P was computed by the following formulas.

$P(\%) = (\text{element number which caused failure}) / 50 \times 100$ [0066]

[Table 1]

	L ₀ (Cd/m ²)	T _{1/2} (時間)	R (%)	P (%)
実施例1	420	5500	93	0
実施例2	270	5300	97	0
比較例1	410	180	21	10
実施例3	530	4800	92	2
実施例4	450	1800	97	0
比較例2	520	120	18	6

[0067] (Example 2) Using a 50mmx50mmx0.5mm glass substrate as said transparence base material of non-water permeability, on this, DC power supply were used, the laminating of the layer by the indium stannic acid ghost (ITO, an indium / tin =95 / 5 mole ratios) was carried out in the spatter, and said anode plate was formed. The thickness of this anode plate was 0.2 micrometers, and surface-electrical-resistance values were 10ohm/**. Next, on this anode plate, the coating liquid which dissolved the dichloroethane for Pori (2-methoxy-5-(2'-ethyl) HEKISOKISHI-phenylenevinylene) (MEH-PPV) as a solvent was applied in desiccation nitrogen-gas-atmosphere mind, it dried and the organic compound layer was prepared (thickness of 0.1 micrometers). On this organic compound layer, the mask (mask with which luminescence area is set to 5mmx5mm) which carried out patterning was installed, within vacuum evaporationno equipment, the layer by calcium was vapor-deposited so that thickness might be set to 0.25 micrometers, further, the layer by aluminum was vapor-deposited so that thickness might be set to 0.3 micrometers, the laminating of said cathode was carried out, and said layered product component was produced. Leave the same tight container 6 as an example 1 for this layered product component for 1 hour, it was made to harden it at a room temperature, using 2 liquid type room-temperature-setting mold adhesives (the bond quick 5, Konishi make) as a sealing agent 8, and it was made to fix. Next, the magnesium oxide as said water absorption agent was stuck on the inside of the tight container 7 made from stainless steel on the tape in the glove compartment which carried out the nitrogen purge. Painted the ultraviolet curing mold adhesives (UR7092, product made from the Nagase tiba) as a sealing agent 9, this was made to stick to the glass substrate 1 in the layered product component 5 by pressure, the ultraviolet rays of 50 mW/cm2 were irradiated for 1 minute, and the opening edge of a tight container 7 was made to harden a sealing agent 9. The light emitting device was produced by the above. About the obtained light emitting device, it was similarly estimated as the example 1 and the result was shown in Table 1.

[0068] (Example 1 of a comparison) In the example 1, the outside which did not make the transparence base material 1 fix this performed production and the same evaluation as an example 1 for the light emitting device like the example 1 not using the tight container 7. The result was shown in Table 1.

[0069] (Example 3) The laminating of said anode plate was carried out on said transparence base material like the example 1. On this anode plate, as it was the following, the laminating of the organic compound layer was carried out. First, with the vacuum deposition method, as thickness was set to 0.04 micrometers, the laminating of N, N'-dinaphthyl-N, and the N'-diphenyl benzidine was carried out, and said electron hole transportation layer was formed. Next, on this electron hole transportation layer, with the vacuum deposition method, as thickness was set to 0.02 micrometers, the laminating of the mixture whose ratio of tris (8-hydroxy KINORINO) aluminum and a coumarin 6 is 100/1 was carried out, and the luminous layer was formed. Next, on this luminous layer, with the vacuum deposition method, as thickness was set to 0.04 micrometers, the laminating of the tris (8-hydroxy KINORINO) aluminum was carried out, and the electron transport layer was formed.

[0070] On this organic compound layer, installed the mask (mask with which luminescence area is set to 5mmx5mm)

which carried out patterning, the mixture which is magnesium:silver =10:1 (mole ratio) was made to vapor-deposit within vacuum evaporation equipment as thickness was set to 0.25 micrometers, further, silver was vapor-deposited so that thickness might be set to 0.3 micrometers, and laminating formation of the cathode was carried out. The layered product component 5 which is made to connect the lead wire made from aluminum to said anode plate and said cathode, respectively, and is shown in drawing 1 was produced.

[0071] Next, as it was the following, the light emitting device shown in drawing 3 was produced. That is, ultraviolet curing mold adhesives (the product made from the Nagase tiba, XNR5493) were painted on the base of said 2nd hole in the tight container 13 made from a ceramic as a sealing agent 15 in the glove compartment permuted with nitrogen gas. After making the transparence base material 1 in the layered product component 5 stick to the part to which the sealing agent 15 in a tight container 13 was painted by pressure, the ultraviolet rays of 50 mW/cm² were irradiated for 2 minutes, and it was made to harden a sealing agent 15. Painted the sealing agent 16 for the same thing as a sealing agent 15, the glass plate 14 was made to stick to a sealing agent 16 by pressure, the ultraviolet rays of back 50 mW/cm² were irradiated for 2 minutes, and the base of said 1st hole in a tight container 13 was made to harden a sealing agent 16. By the above, the light emitting device shown in drawing 3 was produced. About the obtained light emitting device, the same evaluation as an example 1 was performed, and the result was shown in Table 1.

[0072] (Example 4) The layered product component was produced like the example 3. The light emitting device shown in drawing 4 was produced using this layered product component. That is, ultraviolet curing mold adhesives (the product made from the Nagase tiba, XNR5493) were painted on the base of said 1st hole in the tight container 17 made from a ceramic as a sealing agent 19 in the glove compartment permuted with nitrogen gas. After making the transparence base material 1 in the layered product component 5 stick to the part to which the sealing agent 19 in a tight container 17 was painted by pressure, the ultraviolet rays of 50 mW/cm² were irradiated for 2 minutes, and it was made to harden a sealing agent 19. Nickel was welded to the opening edge in a tight container 17, and heights 20 were formed in it. Next, the glass plate 18 which carried out nickel welding of the periphery section was laid on heights 20, and seam welding was performed at 1000 degrees C. This periphery section after seam welding is a connection 21. By the above, the light emitting device shown in drawing 4 was produced. About the obtained light emitting device, the same evaluation as an example 1 was performed, and the result was shown in Table 1.

[0073] (Example 2 of a comparison) In the example 3, not using the plate 14, the outside which did not make this fix produced the light emitting device like the example 3, performed the same evaluation as an example 1, and showed the result in Table 1.

[0074]

[Effect of the Invention] the problem [according to this invention] in said former -- being solvable -- light source arrays of a full color display, a back light, etc., such as the surface light source and a printer, etc. -- effective -- it can use -- moisture permeability-proof -- excelling -- endurance -- rich -- manufacture -- an easy light emitting device can be offered.

[Translation done.]